COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

PARIS. — IMPRIMERIE DE BACHELIER,
rue du Jardinet, 12.

COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES,

PUBLIÉS

CONFORMÉMENT A UNE DÉCISION DE L'ACADÉMIE

En date du 13 Juillet 1835,

PAR MM. LES SECRÉTAIRES PERPÉTUELS.

TOME TRENTE-QUATRIÈME.

JANVIER — JUIN 1852.



PARIS,

BACHELIER, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, DU BUREAU DES LONGITUDES, ETC.,

Quai des Augustins, n° 55.

1852

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 5 JANVIER 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

RENOUVELLEMENT ANNUEL DU BUREAU ET DE LA COMMISSION ADMINISTRATIVE.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination du Vice-Président, qui, cette année, doit être pris parmi les Sections des Sciences physiques.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 56,

M. de Jussieu obtient. . . .	45 suffrages.
M. Richard.	2
M. Pelouze.	2

MM. Constant Prevost, Duméril, Gaudichaud, Milne Edwards, Roux et Regnault, chacun 1. Il y a un billet blanc.

M. de Jussieu, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé Vice-Président pour l'année 1852.

M. Piobert, Vice-Président pendant l'année 1851, passe aux fonctions de Président.

Avant de quitter le Bureau, **M. Rayer** rend compte, conformément au règlement, de ce qui s'est fait pendant l'année 1851 relativement à l'impression des *Mémoires de l'Académie* et des *Mémoires des Savants étrangers*.

« Le tome XXIII des *Mémoires de l'Académie* est en voie d'impression; quarante-six feuilles sont tirées.

» Le tome XIII des *Mémoires des Savants étrangers* est entièrement terminé; il sera distribué sous peu de jours.

» Le tome XII des mêmes Mémoires a dix-sept feuilles tirées, sept bonnes à tirer et cinq en copie.

» *Changements arrivés parmi les Membres et les Correspondants.* — L'Académie a fait des pertes nombreuses: dans son sein, **MM. de Silvestre, de Savigny** et **Maurice**; au dehors, **MM. Jacobi, OErsted** et **Puvis.**

» L'Académie a appelé dans son sein, **M. Coste, M. Cagniard-Latour, M. Chasles.** Elle a élu **M. Tiedeman,** Associé étranger.

» Il lui reste à pourvoir au remplacement de **MM. Beudant, de Silvestre, de Savigny, Maurice** et **OErsted.**

» Elle a nommé six *Correspondants,* en 1851 : **MM. Blume, Alphonse de Candolle, Hind, Argelander, William Bond** et **Moquin-Tandon.**

» Sept places sont encore vacantes, parmi les Correspondants: une dans la Section de Géométrie; une dans celle de Mécanique; deux dans celle de Géographie et de Navigation; une dans celle de Physique générale; une dans celle d'Économie rurale; et une, enfin, dans celle d'Anatomie et de Zoologie. »

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de deux Membres appelés à faire partie de la *Commission centrale administrative.*

MM. Poncelet et **Chevreul** réunissent la majorité absolue des suffrages.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIMIE. — *Mémoire sur le caoutchouc et la gutta-percha; par* **M. Payen.** (Extrait.)

« Depuis quelques années, le caoutchouc, soumis à des procédés nouveaux, a formé la base de plusieurs grandes industries qui livrent une foule d'objets usuels à l'économie domestique, et des ustensiles variés, d'une utilité incontestable, à la chirurgie et aux arts mécaniques, physiques et chimiques, comme à la navigation.

» La grande exposition internationale de 1851 offrait de remarquables et nombreux exemples de ces applications, surtout dans les départements de

l'Angleterre et des États-Unis. On devait regretter que l'industrie française du même genre n'y fût pas représentée, car les plus récents progrès, dans cette direction, ont été réalisés chez nous.

» Jusqu'ici, cependant, bien que M. Faraday eût indiqué la composition du suc laiteux qui contient le caoutchouc, et publié l'analyse élémentaire de ce produit, on ne connaissait pas toutes les propriétés du caoutchouc sous les différents états où il se trouve dans le commerce; sa composition immédiate n'était pas déterminée. Les mêmes notions manquaient en ce qui touche la gutta-percha, substance nouvellement introduite dans l'industrie manufacturière et plus remarquable encore par les propriétés qui la distinguent du caoutchouc que par les analogies curieuses qui l'en rapprochent, substance digne d'intérêt, surtout par ses nombreuses et utiles applications spéciales.

» Dans la vue de remplir, en partie, ces lacunes, j'ai entrepris des recherches dont je vais indiquer les principaux résultats.

» *Variétés du caoutchouc solide.* — On distingue, parmi les variétés commerciales : 1° le caoutchouc blanc opaque, en masses plus ou moins volumineuses; 2° celui qui est en feuilles ou lames irrégulières légèrement jaunâtres et translucides; 3° une autre sorte, en feuilles épaisses ou masses globuleuses, creuses ou pleines, de teinte brune-grisâtre et opaque; 4° enfin, sous les mêmes formes, le caoutchouc brun, plus ou moins translucide et jaune-fauve lorsqu'on le découpe en tranches minces.

» *Structure interne.* — En examinant sous le microscope des lamelles très-minces de ces échantillons, on y observe des pores très-multipliés, arrondis irrégulièrement, communiquant entre eux, qui se dilatent même sous l'influence capillaire des liquides sans pouvoir dissolvant sur la substance elle-même.

» *Action de l'eau.* — La porosité du caoutchouc explique sa pénétrabilité facile, par différents liquides dépourvus d'action chimique notable sur lui; l'eau offre un des exemples les plus intéressants de ce phénomène : des tranches minces de caoutchouc sec, des deux premières qualités, immergées pendant trente jours dans l'eau, en ont absorbé, pour 100 parties, les unes 18,7, les autres 26,4; les premières avaient augmenté en longueur de 5, et en volume de 15,75 pour 100.

» Une semblable pénétration du liquide peut, à la longue, avoir lieu dans les masses ou feuilles épaisses de caoutchouc, et l'on conçoit qu'ensuite un temps considérable soit nécessaire pour l'éliminer complétement; car les couches superficielles se desséchant les premières, resserrent considéra-

blement leurs pores, et s'opposent à la dessiccation ultérieure des parties centrales.

» On devra tenir compte de cette sorte d'hydratation mécanique dans les transactions commerciales, puisque, par ce fait seul, la valeur réelle peut être amoindrie de 18 à 26 pour 100, tandis que la nuance plus blanche annoncerait une qualité supérieure purement illusoire. D'ailleurs, la présence de l'eau s'oppose à la pénétration des liquides employés dans l'industrie pour dissoudre ou gonfler le caoutchouc, et diminue sa ténacité comme sa ductilité (1).

» La blancheur apparente et l'opacité n'ont pas, en général, d'autre cause que l'eau interposée, car une dessiccation complète suffit pour faire apparaître la coloration et la translucidité.

» *Action de l'alcool.* — L'alcool anhydre pénètre facilement aussi le caoutchouc, surtout à la température de + 78 degrés; des tranches minces, sèches, translucides, chauffées dans ce liquide à plusieurs reprises, durant huit jours, sont devenues opaques: leur longueur était augmentée de 46 millièmes et leur volume de 94 millièmes; elles avaient acquis une propriété adhésive notable, même au sein de l'alcool. Leur poids était accru, dans le rapport de 100 à 118,6; cependant elles avaient cédé à ce liquide 21 millièmes d'une matière grasse, fusible, colorée en jaune-fauve. Ces tranches, après l'évaporation de l'alcool, étaient plus transparentes et plus adhésives entre elles, qu'avant ce traitement.

» *Action des dissolvants.* — L'éther, la benzine, l'essence de térébenthine, le sulfure de carbone et plusieurs mélanges entre eux ou avec d'autres liquides s'insinuent rapidement dans les pores du caoutchouc, le gonflent beaucoup, et semblent le dissoudre; mais ce que, dans ce cas, on considère généralement comme une dissolution complète, est, en réalité, le résultat d'une interposition de la partie dissoute dans la portion fortement gonflée, celle-ci ayant conservé les formes primitives amplifiées, et étant alors très-facile à désagréger.

» On peut, à l'aide d'une quantité suffisante de chaque dissolvant, séparer presque complétement ces deux parties, en renouvelant le liquide sans

---

(1) On sait, depuis longtemps, que la ductilité et l'élasticité du caoutchouc augmentent avec la température, diminuent lorsque la température s'abaisse, et sont presque anéanties à 0 degré; que des fils ou lanières, tendus à + 15 ou 25 degrés, et refroidis à 0 degré, conservent leur extension et leur roideur à la température ordinaire; qu'ils se contractent subitement et reprennent leur élasticité première dès qu'on porte leur température à 35 ou 40 degrés. On se rappelle les utiles applications qu'ont faites de ces propriétés MM. Rattier et Guibal, pour la confection des tissus élastiques.

agiter et sans désagréger le résidu très-fortement gonflé, mais non dissous.

» Les proportions facilement dissoutes varient entre 0,3 et 0,7, suivant les qualités des échantillons et la nature du dissolvant, mais les propriétés des deux parties restent distinctes après leur séparation et l'évaporation du liquide.

» La substance non dissoute est moins adhésive, mais plus tenace; elle retient la plus grande partie de la matière colorante brune. La substance soluble, surtout la première dissoute, est notablement plus adhésive, plus molle, moins élastique, moins tenace et moins colorée.

» L'éther anhydre extrait du caoutchouc translucide, de couleur ambrée, 66 centièmes de substance soluble blanche et laisse 34 parties de nuance fauve.

» L'essence de térébenthine anhydre et bien rectifiée a séparé nettement de la variété commune de caoutchouc brun, 49 de matière soluble, de couleur ambrée, et 51 de matière insoluble translucide retenant la coloration brune.

» Des traces de matière résineuse dans l'essence suffisent pour rendre adhésifs les deux produits et laisser longtemps visqueux celui qui a été dissous (1).

» L'essence en vapeur dirigée sur le caoutchouc lui enlève une huile essentielle que l'on peut extraire du produit condensé en chauffant celui-ci dans une cornue chauffée par un bain-marie d'eau bouillante.

» Cette huile essentielle est incolore et douée d'une forte odeur rappelant celle du caoutchouc normal.

» *Augmentation de volume.* — Si l'on tient immergé dans un grand excès du dissolvant le caoutchouc découpé sous forme de prismes rectangulaires, on le voit se gonfler graduellement de la superficie au centre, et l'on peut déterminer l'augmentation de volume sur la partie non dissoute, lorsque le gonflement est arrivé à son terme : les dimensions des côtés se sont triplées sensiblement dans la benzine, dans l'éther anhydre, dans l'essence de térébenthine ainsi que dans un mélange de sulfure de carbone, 100 avec 4 d'éther hydraté; le volume total était donc alors égal à 27 fois le volume primitif, bien que cette augmentation portât sur la partie non dissoute, l'autre partie s'étant disséminée dans le liquide.

---

(1) C'est en épurant de toute matière résineuse l'essence de térébenthine par une distillation dans un appareil rectificateur à cases multiples, que M. Fritz-Solier parvient à obtenir les enduits souples et les grandes feuilles unies qui caractérisent son industrie, perfectionnée, d'ailleurs, par plusieurs inventions remarquables.

» Un mélange de 6 volumes d'éther avec 1 volume d'alcool anhydres gonfle le caoutchouc, au point de quadrupler son volume, et ne dissout sensiblement que la portion moins agrégée, peu tenace, mais très-adhésive.

» On avait observé une augmentation de 30 fois son volume à froid, dans l'huile de pétrole rectifiée, mais sans tenir compte de la partie dissoute.

» La portion du caoutchouc qui résiste le plus aux dissolvants, observée sous le microscope, à l'aide d'un grossissement de 300 diamètres, offre une texture réticulée dont les filaments anastomosés s'étendent et se gonflent en absorbant les liquides précités, et se rétrécissent à mesure que l'évaporation s'effectue.

» Les solutions du caoutchouc, surtout la dernière, posées sur le porte-objet, affectent elles-mêmes, en se desséchant, cette texture curieuse, que l'on rend, dans ce cas, plus évidente en hydratant le résidu.

» Le meilleur dissolvant du caoutchouc, parmi ceux que j'ai expérimentés, est un mélange de 6 ou 8 parties d'alcool anhydre avec 100 parties de sulfure de carbone : en effet, si l'on ajoute cette proportion d'alcool au sulfure de carbone contenant assez de caoutchouc pour se maintenir depuis plusieurs jours à l'état d'une gelée légèrement consistante, trouble ou opaline, on voit s'opérer une liquéfaction et une clarification rapides; ces changements dépendent de la dissolution de la matière grasse par l'alcool et de la division plus grande de toutes les parties; toutefois, les premières portions dissoutes sont plus fluides et les dernières graduellement plus visqueuses.

» Si l'on ajoute à ce liquide visqueux deux fois son volume d'alcool anhydre, tout le caoutchouc se précipite, la solution contient la plus grande partie du sulfure de carbone, de l'alcool, des matières grasses et colorantes. On comprend que le précipité, consistant et tenace, tout imprégné d'alcool et de sulfure de carbone, se redissolve aisément par une addition de ce dernier liquide, donne une solution plus complète, et qu'en réitérant plusieurs fois le même traitement, on parvienne à mieux épurer le caoutchouc et à rendre sa solution plus transparente.

» Dans l'ingénieuse industrie de l'étirage du caoutchouc en fils cylindriques, fondée par M. Gérard, de Grenelle, on prépare une pâte en employant le sulfure de carbone mêlé avec 5 centièmes d'alcool ordinaire; celui-ci contient 15 centièmes d'eau qui s'opposent à la dissolution; on réunit ainsi les conditions favorables d'un gonflement du caoutchouc qui aide à le malaxer et facilite le passage à la filière sans opérer une véritable dissolution qui diminuerait beaucoup la ténacité du produit.

» On doit à M. Gérard une observation nouvelle et qu'il a su mettre à profit pour obtenir des fils d'une ténuité extrême. Ayant soumis à la température de 100 degrés des fils assez tendus pour que leur longueur fût sextuplée, cette extension devint permanente, et les fils se prêtèrent à une deuxième extension semblable. En sextuplant 5 fois de suite l'extension acquise, on comprend que la longueur primitive dût se trouver augmentée dans le rapport de 1 à 16625, et que le diamètre étant diminué en proportion de cet énorme allongement, les fils fussent parvenus à un degré de finesse inconnu jusqu'alors. La propriété nouvelle découverte par M. Gérard devait trouver place ici, elle figurera désormais parmi les plus curieuses propriétés du caoutchouc.

» Les faits ci-dessus exposés me semblent permettre de considérer le caoutchouc comme une de ces substances offrant, dans ses différentes parties, des qualités intermédiaires entre celles des corps solubles et des matières insolubles, ou près des limites de la solubilité;

» Différant beaucoup, par les propriétés physiques, des principes immédiats dont la solubilité rapide et complète ne se prête pas à ces curieux changements de formes qu'offrent certains matériaux plastiques de l'organisme végétal, tels que la cellulose et les substances amylacées d'une part, et d'un autre côté le caoutchouc et la gutta-percha.

» Les résultats qui précèdent démontrent, en outre, que le caoutchouc livré au commerce renferme constamment, mais en proportions variables:

» 1°. Le caoutchouc facilement soluble, ductile, adhésif;

» 2°. Le principe immédiat, tenace, élastique, dilatable, peu soluble;

» 3°. Des matières grasses (1);

» 4°. Une huile essentielle;

» 5°. Une substance colorante;

» 6°. Des matières azotées (2);

» 7°. De l'eau en doses qui peuvent s'élever jusqu'à 0,26.

» Lorsqu'on sépare ces différents principes immédiats, aucun d'eux ne

(1) D'après la considération que le gluten doit son élasticité à l'eau interposée; que si ce liquide n'était susceptible de s'évaporer, le gluten aurait une élasticité permanente comme le caoutchouc, M. Chevreul avait, en 1815, émis la pensée que « le caoutchouc pourrait bien être formé d'une substance solide particulière et d'une substance huileuse liquide » (*Éléments de Botanique*, de Mirbel, 1815).

(2) L'une de ces matières est enlevée, avec les substances grasses, par l'alcool anhydre : on la sépare du résidu desséché à l'aide de l'eau qui la dissout, et on l'épure en la redissolvant dans l'alcool qu'on évapore ensuite.

garde les propriétés élastiques et extensibles au même degré que l'ensemble; cela paraît tenir à l'adhérence entre les filaments que la matière grasse lubrifiait, et que la portion soluble et molle rendait plus souples.

» Les échantillons que je présente à l'Académie montrent directement quelques-uns des caractères nouveaux indiqués dans ce Mémoire : on y remarquera les différences que j'ai signalées entre l'aspect, la coloration, l'adhérence et la ténacité de la partie soluble et de la portion non dissoute; entre le caoutchouc anhydre et celui qui est hydraté; on distinguera, sans peine, le caoutchouc gonflé de vingt-sept fois le volume primitif, conservant, au milieu du dissolvant en excès, les formes planes et anguleuses des lanières découpées.

» J'y ai joint des spécimens de la gutta-percha, plus facilement encore séparée par les mêmes procédés, en deux parties distinctes, l'une insoluble retenant les matières colorantes, l'autre incolore, lors même qu'elle est extraite des matières et produits bruns du commerce; d'ailleurs tenace, ductile, douée, en un mot, des propriétés utiles de la matière première (1).

» Cette analogie dans l'analyse et la composition immédiate paraîtra bien digne d'intérêt si on la rapproche de l'analogie de composition élémentaire, coïncidant, en outre, avec les caractères différents si tranchés et les applications distinctes si nombreuses de ces deux singulières substances.

» Dans la deuxième partie de ce Mémoire, j'indiquerai la composition immédiate de la gutta-percha brute, je décrirai quelques phénomènes de la sulfuration du caoutchouc par divers agents et les propriétés du produit sulfuré; la dernière partie contiendra les analyses, les caractères distinctifs et les applications principales du caoutchouc et de la gutta-percha. »

M. Augustin Cauchy présente à l'Académie un Mémoire sur le développement des fonctions en séries limitées.

« Il arrive souvent qu'un procédé analytique fournit le développement d'une fonction en une série divergente dont les premiers termes forment une suite rapidement décroissante. Souvent aussi, dans cette hypothèse, on obtient une valeur très-approchée de la fonction en limitant la série, et

---

(1) Le sulfure de carbone et mieux encore ce liquide mêlé à 6 ou 8 centièmes d'alcool anhydre, fractionnent ainsi la gutta-percha en en dissolvant la plus grande partie (de 0,85 à 0,90). Le naphte, l'alcool, la benzine, l'éther ni l'essence de térébenthine ne paraissent pas la dissoudre à froid, mais lui enlèvent son autre principe immédiat; l'eau la pénètre lentement et peut augmenter son poids de 3 centièmes.

l'arrêtant après un certain terme. D'ailleurs il importe de savoir non-seulement si cette limitation est légitime, mais encore quel est le terme auquel on doit s'arrêter, et quel est le degré d'approximation. M. Cauchy fait voir que, dans un grand nombre de cas, il suffit, pour résoudre ces diverses questions, de recourir à la considération des *valeurs moyennes* des fonctions et de leurs *modules principaux*. Il y a plus, cette considération permet de développer les restes qui complètent les séries limitées, en d'autres séries non limitées et convergentes, à l'aide desquelles on peut déterminer les valeurs de ces mêmes restes.

» Ajoutons que les diverses formules, obtenues comme on vient de le dire, s'appliquent très-utilement à la détermination des mouvements des corps célestes. »

M. Morin fait hommage à l'Académie d'un exemplaire du Catalogue des collections du Conservatoire des Arts et Métiers. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Membre qui remplira, dans la Section de Minéralogie, la place laissée vacante par le décès de *M. Beudant*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 56,

M. de Senarmont obtient. . .	29 suffrages.
M. Ebelmen.	25
M. Delafosse.	2

M. de Senarmont, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu. Sa nomination sera soumise à l'approbation du Président de la République.

MÉMOIRES LUS.

ZOOLOGIE. — *Troisième Mémoire sur le ver filaire qui vit dans le sang du chien domestique; par* **MM. Gruby** *et* **O. Delafond.** (Extrait par les auteurs.)

(Renvoi à l'examen de la Section d'Économie rurale à laquelle est prié de s'adjoindre M. Valenciennes.)

« De l'année 1826 à 1842, Schmitz, Baer, Valentin, Vogt et Remak

avaient signalé l'existence de Filaires, de Monostomes, de Distomes et d'Infusoires habitant le sang de grenouilles, de certains poissons et de quelques mollusques; mais aucun observateur n'avait constaté la présence d'Helminthes nématoïdes vivant dans le sang d'animaux supérieurs. Les premiers, nous avons annoncé à l'Académie, dans le courant de l'année 1843, avoir découvert des Entozoaires du genre Filaire, vivant dans le sang de certains chiens domestiques, et circulant avec les globules de ce fluide dans tous les vaisseaux. Depuis notre communication à l'Académie, MM. Erdl et Mayer en 1843; Hyrtl, Gros et Ecker en 1845; Chaussat et Wedl en 1848, et M. Guérin Méneville en 1850, constatèrent la présence d'Hématozoaires dans le sang du rat des champs, du rat noir, de plusieurs oiseaux et poissons, de l'écrevisse, de la moule d'étang, du lombric terrestre et du ver à soie. Le troisième Mémoire que nous avons l'honneur de présenter à l'Académie, renferme particulièrement les recherches auxquelles nous nous sommes livrés, depuis neuf ans, sur le ver qui vit dans le sang de certains chiens domestiques.

» Nous avions dit, dans nos deux précédentes communications, que cet Helminthe était une Filaire, et nous faisions observer que jusqu'alors nous n'avions rencontré ce ver qu'à l'état microscopique. Cependant, en étudiant cet Helminthe à différents âges de la vie du chien, nous avions constaté que, dans l'espace de près de deux années, les Filaires microscopiques se développaient lentement dans le sang, et qu'alors la bouche, le tube digestif, les attributs des sexes apparaissaient plus distincts. Et pourtant, sur treize chiens à sang vermineux, âgés de trois à dix ans, que nous avions conservés plusieurs années, et dont nous avions examiné le sang après la mort, disséqué les vaisseaux et tous les organes, nous n'avions jamais trouvé que des Filaires microscopiques.

» Bien que convaincus de l'existence constante de ces petits vers charriés avec les globules du sang dans tous les vaisseaux rouges, nous n'avions pu cependant nous rendre compte de leur origine.

» Nous poursuivîmes donc nos recherches avec persistance, et, après *deux années* de laborieuses et patientes études, nous découvrîmes dans le sang d'un chien à sang vermineux, mort des suites d'une alimentation exclusivement composée de gélatine, de grands vers visibles à l'œil nu. Ces Entozoaires, au nombre de six, dont quatre femelles et deux mâles, étaient logés dans un gros caillot sanguin, récemment formé, qui remplissait, en le dilatant, le ventricule droit du cœur. Ces Helminthes étaient blancs, filiformes, de la longueur de 14 à 20 centimètres, et de 1 millimètre

à 1 millimètre et demi de diamètre. Nous avons pu constater les caractères zoologiques du mâle et de la femelle, reconnaître les dispositions anatomiques des organes externes et internes, étudier le développement des œufs dans les ovaires et de l'embryon dans l'oviducte, et nous assurer que ces embryons étaient identiques aux Filaires microscopiques que nous avions vues circuler avec le sang dans tous les vaisseaux de plusieurs chiens.

» Le sang de l'animal dans lequel nous avons trouvé ces grands vers contenait lui-même un si grand nombre de Filaires microscopiques, que nous avons pu en compter jusqu'à douze ou quinze dans une goutte de sang. Nous avons reconnu que les grands vers appartenaient au genre Filaire et à l'espèce papilleuse, mais que ces Filaires possédaient en outre des caractères particuliers qui devaient les faire considérer comme une espèce encore inconnue. Nous proposons de donner à ce Nématoïde, le nom de *Filaire papilleuse hématique du chien domestique* (*Filaria papillosa hæmatica canis domestici*). Nous appuyant sur les faits que nous venons de relater, nous croyons être autorisés à conclure que les grandes Filaires du sang du chien domestique pondent des Filaires microscopiques dans ce liquide. Ces jeunes Filaires, jusqu'à une certaine période de leur développement, circulent avec le sang dans tous les vaisseaux. Ce n'est qu'après avoir acquis un diamètre plus grand que celui des capillaires, qu'elles séjournent dans le cœur et les gros canaux sanguins.

» La découverte de ces Filaires adultes nous avait fait atteindre un but important, mais nos recherches n'étaient point terminées. Une foule de questions intéressantes nous restaient encore à élucider. Voici les résultats de nos recherches :

» 1°. Le nombre des Filaires microscopiques habitant le sang de certains chiens a pu être estimé, d'une manière approximative, de 11 000 à près de 224 000. La moyenne prise sur vingt chiens a été de plus de 52 000.

» 2°. Les Filaires microscopiques, ayant un diamètre moins grand que les globules du sang, circulent dans les vaisseaux capillaires les plus déliés où les globules peuvent passer. Une goutte de sang extraite des vaisseaux, n'importe dans quelle partie du corps, et n'importe aussi dans quelle saison de l'année, renferme de ces petits Hématozoaires.

» 3°. Le chyle et la lymphe des chiens dont le sang contient des Filaires microscopiques, même en très-grand nombre, ne charrient point de ces vers.

» 4°. Les liqueurs sécrétées normalement, telles que la salive, la bile, le suc pancréatique, le suc entérique, l'urine, le sperme, la sérosité des

grandes séreuses, de même que les fluides sécrétés anormalement, ne renferment point de ces petits animaux.

» 5°. Vingt-huit chiens à sang vermineux, de race et d'âge différents, conservés les uns pendant plusieurs mois, les autres pendant plus de cinq ans, animaux qui avaient approximativement depuis 11 000 jusqu'à près de 224000 Filaires microscopiques dans leur sang, ont été disséqués dans le cours de l'hiver, du printemps, de l'été et de l'automne, avec le plus grand soin, sans qu'aucune Filaire invisible ou visible à l'œil nu ait été aperçue dans les différents tissus. Nous pensons donc pouvoir affirmer que la Filaire hématique du chien, soit microscopique, soit de la longueur de 14 à 20 centimètres et du diamètre de près de 1 millimètre ou du volume d'un gros fil, vit exclusivement dans le sang, durant toutes les saisons de l'année, se nourrit de ce fluide et ne l'abandonne jamais.

» 6°. La fréquence et la rareté des chiens qui ont le sang vermineux et de ceux qui ne l'ont pas, calculée sur quatre cent quatre-vingts chiens dont le sang a été examiné, donne, en moyenne, un chien à sang vermineux sur vingt à vingt-cinq qui ne l'ont pas.

» 7°. Le sang vermineux se rencontre plus souvent chez les chiens vieux et adultes que chez les jeunes.

» 8°. Ces vers se montrent dans le sang des chiens, sans distinction de race, de sexe, et quel que soit l'état de maigreur, d'embonpoint, de santé et de maladie de ces animaux.

» 9°. Les Filaires microscopiques, même au nombre approximatif de près de 224000, n'altèrent pas les facultés instinctives des chiens, et n'affaiblissent point l'énergie musculaire de ces animaux.

» 10°. Le sang vermineux des chiens ne présente point de modifications bien notables dans ses caractères physiques et la proportion en poids de ses principes organiques et inorganiques.

» 11°. Les Hématozoaires microscopiques transfusés avec 150 à 300 grammes de liqueur globuleuse défibrinée dans les vaisseaux de neuf chiens dont le sang n'était point vermineux, ont disparu du sang de ces animaux du huitième au quarantième jour. Les chiens ont été sacrifiés, et les Filaires n'ont pu être retrouvées ni dans les liqueurs sécrétées, ni dans les tissus, ni dans les différentes cavités.

» 12°. Deux chiens de race et d'âge différents n'ayant point de Filaires dans leur sang, et auxquels 200 à 800 grammes de sang vermineux défibriné ont été injectés dans les vaisseaux, les Filaires ont persisté à vivre dans le sang de ces animaux pendant plus de trois ans ou jusqu'à leur mort

naturelle. Ouverts et disséqués, ces chiens n'ont laissé apercevoir de Filaires que dans leur sang.

» 13°. Les Hématozoaires microscopiques du sang du chien, transfusés avec la liqueur globuleuse défibrinée dans les vaisseaux de deux lapins, ont persisté à vivre dans le sang d'un de ces animaux pendant quatre-vingt-neuf jours, temps après lequel les Filaires ont disparu du sang. A l'autopsie de ce lapin, ces Helminthes n'ont point été retrouvés dans les tissus.

» 14°. Les Filaires microscopiques transfusées, avec la liqueur globuleuse défibrinée dont il a été question, dans le sang de six grenouilles adultes, dont deux avaient déjà des Filaires dans le sang, ont persisté à vivre dans le suc vital de ces animaux pendant huit jours, ou durant le temps où les globules du sang du chien se sont montrés intacts parmi les globules du sang des grenouilles; les neuvième et dixième jour, les globules du sang du chien s'étant altérés, les Filaires microscopiques injectées avec lui ont disparu, et les huit grenouilles sont mortes d'une maladie scorbutique. Ces transfusions démontrent donc que la filaire hématique microscopique ne peut persister à vivre, soit dans le sang du chien, soit dans celui d'autres animaux, qu'autant que ce fluide possède une constitution propre, et encore inconnue, à l'entretien de la vie de ces Hématozoaires.

» 15°. Les Filaires invisibles à l'œil nu, injectées vivantes avec le sang qui les charrie, dans les cavités séreuses et dans le tissu cellulaire de chiens en bonne santé, de taille et d'âge différents, n'ont pu continuer à vivre dans ces deux nouveaux domiciles.

» 16°. Un chien à sang vermineux donne, avec une chienne à sang non vermineux, des descendants dont les uns, appartenant à la race du père, ont le sang vermineux, et dont les autres, appartenant à la race de la mère, ne l'ont pas.

» 17°. Une chienne à sang vermineux donne, avec un chien à sang non vermineux, des descendants dont les uns, tenant de la race de la mère, ont des vers dans le sang, tandis que ceux de la race du père n'en ont pas.

» 18°. Une chienne à sang vermineux donne, avec un chien également à sang vermineux, des descendants appartenant soit à la race du père, soit à la race de la mère, ayant des vers dans le sang.

» 19°. Les Filaires dans le sang des descendants n'ont été découvertes qu'à l'époque où les chiens ont eu l'âge de cinq à six mois. Ces vers ont persisté à vivre dans le sang de ces animaux qui, aujourd'hui, ont atteint l'âge de quatre à cinq ans.

» 20°. Dix-neuf chiens, dont chacun avait, d'une manière approximative, depuis 11000 jusqu'à près de 224000 Filaires microscopiques dans leur sang, en outre un chien ayant aussi dans le sang six Filaires adultes de la longueur de 14 à 20 centimètres, n'ont point été atteints de maladies spéciales; cependant trois chiens ayant approximativement, le premier 17000, le deuxième 25000, et le troisième 112000 Filaires microscopiques dans le suc vital, ont été frappés d'attaques épileptiformes. Deux de ces animaux sont morts de ces attaques; chez le troisième, elles ont disparu. La santé de ce dernier chien est parfaite depuis plus d'un an, quoique le même nombre de vers existe toujours dans le sang. De plus nombreuses recherches seront faites sur ce sujet digne d'intérêt. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Recherche de l'iode dans l'air, les eaux, le sol et les produits alimentaires des Alpes de la France et du Piémont;* par **M. Ad. Chatin.** (Extrait par l'auteur.)

(Commission précédemment nommée.)

« Il résulte de la première partie de ces recherches, que l'atmosphère de l'iode est extrêmement raréfiée sur les sommets des Alpes et dans leurs vallées; la seconde partie conduit à admettre les faits suivants :

» I. Châlons et Lyon délaissent les eaux de la Saône, quoique assez iodurées, pour celles de puits ou du Rhône, qui le sont beaucoup moins.

» II. La proportion de l'iode, minime dans les fontaines de Vienne, de Voiron, de Tullius, du Villars-de-Lans, se relève sensiblement dans celles de Bourgoin, de Saint-Marcellin, de Montmélian, de Chambéry, et dans le lac de Paladru, diminue dans le lac du Bourget, se réduit à d'infimes traces dans la Bourbe et la Morge, qui sortent des molasses d'Écloses et de Voiron, dans les sources qui reposent sur la même formation aux environs de Saint-Marcellin et du Pont-en-Royans, dans les cascades de Sassenage, la Bourne, la Vernaison, le Furon, le Versoud, la Voroise, qui tombent des calcaires du Villars et du Vercors, dans les eaux potables de Grenoble, de Vif, de Seissinet surtout.

» III. Les bourgades de la rive droite de l'Isère, comprises entre Grenoble et Montmélian, s'alimentent d'eaux assez iodurées, sortant des calcaires jurassiques ou crétacés et du diluvium, tandis que Gières, Domène, Tancin, Goncelin, Theys, Poncharra, placés sur les schistes liasiques de la rive gauche, n'ont, comme Vaulnaveys et Allevard, que des fontaines sensiblement privées d'iode.

» IV. L'iode manque, ou est en proportion très-faible et difficilement appréciable, dans les eaux douces de Sainte-Hélène-des-Millières, Notre-Dame-des-Millières, Grignon, Bellecombe, Moutiers, Saint-Marcel, Centron, Villette, Aime, Bellentre, la Chapelle, Bourg-Saint-Maurice et Sées, qui appartiennent à la vallée principale de la Tarentaise; dans celles de Fontana, Brides-les-Bains, la Chavonne, Vignetan, la Perrière, la Clozette, le Grand-Carrat, le Petit-Carrat, la Pichardin, les Tombettes, Bozel et Villars-le-Goîtreux, situés dans la vallée du Doron, ainsi que dans les eaux de Charançon, la Côte-Derrière, le Mas, Villartier et Saint-Laurent-de-la-Côte, qui peuplent la vallée du Merderat ou rivière Saint-Jean.

» V. Si l'on en excepte Lans-le-Bourg, la Maurienne n'a pas des eaux plus iodurées que la Tarentaise. Telle est du moins la conclusion à tirer de toutes les analyses que j'ai faites, à partir du Mont-Cenis, sur les eaux de Therminion, Bramand, Modane, Saint-Michel, Saint-Julien, Villars-Clément, où sont deux sources à la malfaisance desquelles on a prétendu que les jeunes gens avaient recours pour échapper par le goître au service militaire, comme si, dans ces contrées, il y avait des eaux jouissant de propriétés contraires; et plus loin, sur celles de Saint-Jean-de-Maurienne, Villars-Gondrand, Saint-Pancrace, Jarrier et Villars-Jarrier, Hermillon, Pont-à-Mafrey, la Chambre, Espierre, Aiguebelle et Randan.

» VI. Dans la basse Maurienne, savoir, à Maltaverne, Coise, Saint-Jean-Pied-Saultier, Planaise et la Chavanne, on fait ordinairement usage d'eaux de puits séléniteuses et privées d'iode, auxquelles on pourrait substituer les eaux de sources qui sortent du diluvium notablement iodurées.

» VII. Sur le versant italien des Alpes, le val d'Aoste reproduit la Tarentaise et la Maurienne, tant sous le rapport de la géologie (schistes du lias, roches talqueuses, gypses métamorphiques) que sous celui de l'hydrographie. Les localités dont j'ai examiné les eaux, sans y reconnaître la présence de l'iode, sont : Pont-Sera, la Thuile, la Barma, Pré-Saint-Didier, Morgex, Livrogne, Villeneuve, Saint-Pierre, Aoste, Roisans, Gignod, Villafranca, Nû, Châtillon, Saint-Vincent, Verrès.

» VII. Le fait de l'absence ou de la proportion minime des iodures dans les torrents qui descendent des cimes neigeuses des montagnes, déjà signalé par nous dans un précédent travail, est confirmé par de récentes analyses faites sur les eaux du Bréda, du Drac, de la Romanche, de la Haute-Isère, de l'Arc, de l'Arvan, du Merderat, du Doron, de la Doire-Baltée, du Buttier, de la petite Doire, du Pô, du Tanaro, de la Bormida.

» VIII. L'examen des sources et des petits lacs placés sur le Mont-Cenis

et le Saint-Bernard prouve, comme celui des neiges et des pluies, que, sur ces points, les eaux ne contiennent que peu ou point d'iode, circonstance dans laquelle est la raison principale de la rareté de ce corps dans les torrents qui ont leurs sources dans les régions élevées.

» IX. A Burgo-Franco, à Ivrée et à Caluso, qui appartiennent déjà à la grande plaine Lombardo-Piémontaise, l'iode existe en proportion appréciable dans les eaux courantes. Chivazzo, Settimo, Turin, Moncalieri, Alexandrie même, boivent des eaux de puits dures et à peine iodurées; telle est aussi, à Turin, la nature des sources Valentin et Sainte-Barbe, qui justifient aussi peu leur réputation que la fontaine du Roi à Ville-d'Avray, et la fontaine de la Vierge à Versailles.

» X. Au pied des Apennins, sont : Arquata qu'alimentent des puits placés sur la molasse et à eaux privées d'iode, San-Cypriano et San-Quirino qui emploient les eaux peu iodurées de la Policera, Gênes qui fait venir, à grands frais, des eaux pareilles à celles bues à San-Quirino.

» XI. Sur la route de Turin au Mont-Cenis, sont placés Rivoli et Saint-Ambroise, dont les eaux potables sont à peine iodurées, et Suze qui préfère, avec raison, aux eaux séléniteuses de la petite Doire, celles de puits qui, par exception, sont assez légères et iodurées.

» XII. L'intervalle qui sépare Chambéry de Paris, en passant par l'Auvergne, se partage en deux régions bien distinctes, dont la première, qui finit près d'Aigueperse, est sillonnée d'eaux contenant peu ou pas d'iodures, tandis que la seconde comprend des contrées alimentées par des eaux qui se rapprochent, par la proportion de l'iode, de celles de la Seine ou du New-River, qu'on peut considérer comme le type des bonnes eaux potables. A la première de ces régions appartiennent Saint-Cassien, Saint-Thibault-de-Coultz, les Échelles, Saint-Laurent-du-Pont, la Côte-Saint-André (fontaines assez iodurées), Vienne, Saint-Étienne en Forez, le Puy en Velay (la fontaine du boulevard Saint-Louis est la plus mauvaise), Saint-Germain et Issoire (qui font exception par la richesse de leurs eaux en iodures), Clermont-Ferrand, Royat, Riom, Vaucher et Aigueperse; dans la seconde s'élèvent Moulins, Nevers, Bourges, Orléans, Étampes, Épinay-sur-Orge, Melun, Corbeil, Brunoy, Villeneuve-Saint-Georges, Paris.

» XIII. Cependant dans la région même de Paris on trouve, presque sur le même point, des eaux légères et riches en iode, et des eaux séléniteuses sensiblement privées de cet élément. Je citerai Fontenay-aux-Roses, Ville-d'Avray, Montmorency, Andilly, Saint-Brice, Daumont, Eaubonne, Groslay, Mont-Lignon, Piscop, Soisy, et plus loin la Brie et le Soissonnais,

dont les eaux dures et dépourvues d'iode, quand elles reposent sur les marnes du gypse, le calcaire grossier et le calcaire pisolithique, sont, au contraire, légères et très-iodurées lorsqu'elles sortent des meulières, des sables jaunes marins, des grès ou des calcaires d'eau douce.

» XIV. Il résulte de l'ensemble des eaux analysées (près de quatre cents) pour ce Mémoire, qu'au milieu des Alpes l'iode manque à la fois dans les eaux *légères* et dans les eaux *terreuses*, tandis qu'il devient de plus en plus abondant dans les premières à mesure qu'on s'éloigne des montagnes, les secondes continuant seules à en être privées.

» XV. Les eaux minérales des Alpes tirent une grande importance de ces deux circonstances providentielles qu'elles sont fortement iodurées, et jaillissent des points mêmes où leur présence est le plus nécessaire pour suppléer à l'iode qui manque à l'air et aux eaux douces. En première ligne, sont les eaux de Challes (iode trouvé par MM. Bebert, Pérouze, O. Henry) et de Saint-Genis (iode trouvé par M. Cantu), qui contiennent plus de $\frac{1}{2}$ centigramme d'iode; en seconde ligne, celles d'Allevard, de Domène, d'Uriage (iode vu par M. V. Gerdy), de Corens, de Marlioz (iode vu par M. Bonjean), de Choranches, de l'Échaillon-de-Veurcy, de Tréminis, de Soulieux-en-Oisans, qui en renferment en moyenne $\frac{1}{4}$ de milligramme; viennent ensuite les sources de Lamotte-les-Bains (iode signalé par M. Buissard), d'Oriol, de Brides-les-Bains en Tarentaise, de l'Échaillon-de-Maurienne, de Coëz près Montmélian (iode vu par MM. Saluces et Morin), dans lesquelles cet élément entre pour une proportion moindre. Aix-les-Bains en Savoie, Gréoulx et Digne dans les Basses-Alpes, Royat et Aigueperse dans le Puy-de-Dôme, Saint-Galmier dans la Loire, Ax, Arles, Bagnères-de-Luchon (iode découvert par M. Filhol), Baréges, Cauterets, Eaux-Bonnes, Labassère dans les Pyrénées, possèdent des eaux minérales où l'iode n'entre pas toujours pour $\frac{1}{100}$ de milligramme par litre.

» XVI. Si l'on compare à grands traits les eaux minérales des Alpes et des Pyrénées aux eaux potables normalement iodurées, on trouve que les eaux des Pyrénées contiennent à peine plus d'iode que celles-ci, tandis que les eaux (sulfureuses) des Alpes sont de cinquante (Allevard, Choranches, Marlioz, etc.) à quinze cents fois (Challes, San-Genisio) plus iodurées.

» XVII. La comparaison de l'air et des eaux montre :

» Que sur les sommets et dans les vallées des Alpes, l'air et toutes les eaux douces sont également pauvres en iode;

» Qu'à une certaine distance des massifs montagneux, l'air et les eaux légères sont médiocrement, mais simultanément iodurés;

» Que loin des Alpes, à Paris ou à Londres par exemple, l'air et les eaux légères sont, l'un et l'autre, riches en iode;

» Que les eaux dures sont toujours peu ou point iodurées, quel que soit l'état de l'air;

» Que, par conséquent, il y a toujours parallélisme entre l'air et les eaux potables légères, à l'exclusion des eaux dures; d'où l'on déduit, comme corollaire, la possibilité de déterminer l'état de l'air par celui des eaux légères, et réciproquement;

» Et enfin que l'ioduration des eaux minérales est indépendante de la nature de l'air et de celle des eaux douces. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Présence du sucre dans les urines des hystériques et des épileptiques; par* **M. Alvaro Reynoso.**

(Commission précédemment nommée.)

« M. Michéa, dans la séance du 15 décembre, a présenté une Note dans laquelle, contrairement à mes expériences, il dit n'avoir pas trouvé de sucre dans les urines des épileptiques et des hystériques après les attaques.

» J'ai repris mes expériences, et j'ai constamment trouvé du sucre dans ces urines.

» La différence qui existe entre les résultats de M. Michéa et les miens, tient à ce qu'il s'est servi, pour reconnaître le sucre, d'un procédé beaucoup moins sensible que celui que j'ai employé.

» 1°. Le procédé par la potasse, employé par M. Michéa, offre une sensibilité moindre que la liqueur de M. Barreswill (tartrate cupricopotassique). Pour le prouver, il suffit d'écraser légèrement dans un verre d'eau un grain de raisin sec. En prenant la moitié de cette eau, et en la traitant par la potasse, on n'a aucune réaction, tandis que l'autre moitié, traitée par le tartrate cupricopotassique, donne un précipité abondant de protoxyde de cuivre rouge.

» 2°. Il faut toujours opérer sur des urines traitées préalablement par l'acétate de plomb et concentrées.

» Si l'on prend un grain de raisin et qu'on l'écrase dans l'eau, en divisant cette eau en deux portions, et qu'on étende l'une d'urine ordinaire et l'autre d'une quantité d'eau égale à celle de l'urine, on verra qu'en faisant bouillir la portion étendue d'urine, simplement avec le tartrate cuprico-

potassique, on aura un précipité sale et peu apparent, tandis que si on la traite préalablement par l'acétate de plomb, on aura une réaction aussi nette que si l'on avait étendu d'eau seulement.

» Ainsi, il faut commencer par traiter les urines par le sous-acétate de plomb, filtrer, précipiter l'excès de plomb par du carbonate de soude; filtrer, puis concentrer et faire bouillir avec la liqueur de M. Barreswil. Il faut opérer au moins sur 30 grammes d'urine si l'on veut avoir des réactions bien nettes.

» Du reste, si M. Michéa conserve quelques doutes sur ces expériences, je suis à sa disposition pour les répéter en sa présence. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Description d'une pompe, sans piston ni soupape, qui a été appliquée d'une manière utile dans plusieurs localités; par* **M. A. de Caligny.**

(Commissaires, MM. Poncelet, Regnault, Morin.)

« Tout le monde sait que si l'on enfonce vivement, dans un réservoir plein d'eau, un entonnoir ordinaire ouvert à ses deux extrémités, dont la plus large est tournée vers le bas, il en résulte un jaillissement par le sommet. Mais on n'avait pas remarqué que, si, l'entonnoir étant au contraire déjà enfoncé dans l'eau, toujours par sa grande base, on le tire vivement de bas en haut, il en résulte une dénivellation intérieure, suivie d'une ascension plus puissante que pour le premier mode de jaillissement, du moins pour certaines conditions de la construction de l'entonnoir renversé dont il s'agit.

» J'ai communiqué verbalement, en 1840, à la Société philomathique ce principe que je viens d'appliquer plus en grand, pour des dimensions où le second mode, qui est nouveau, est seul d'une application facile par les moyens suivants.

» Un tuyau cylindrique de 2 mètres de long et de $8^c,75$ de diamètre est soudé au sommet d'un tuyau conique, à peu près de même longueur, et dont le plus grand diamètre, qui est à l'extrémité inférieure, est de 25 centimètres. Ces deux tuyaux, ainsi réunis sur le même axe, n'en forment qu'un, bien uni à l'intérieur et à l'extérieur, étant fait en zinc n° 13. Une anse, à laquelle est attachée une corde, est soudée au sommet du tuyau cylindrique à l'intérieur, de sorte que ce tuyau glisse librement dans un tuyau fixé au milieu d'un baquet dans lequel est reçue l'eau élevée. Le tuyau fixe, dont il s'agit, sert de guide au tuyau mobile, et empêche l'eau élevée

dans le baquet de retomber le long de ce tuyau mobile. Ce dernier est suspendu par la corde, attachée à son anse, à l'une des extrémités d'un balancier, à l'autre extrémité duquel un homme agit comme sur une pompe ordinaire.

» Quand on soulève le tuyau, il tend à se produire un vide conique annulaire, d'où résulte une dénivellation à l'intérieur. Cette dénivellation est suivie d'une ascension au-dessus du niveau du réservoir dans lequel le tuyau est en partie plongé. Lorsque le tuyau conique est rempli d'eau, si la force motrice continue à le soulever, on conçoit qu'il peut agir sur cette eau en mouvement à la manière d'un piston de pompe aspirante. Cette époque est peut-être la plus intéressante du jeu de l'appareil. A la fin de l'ascension du tuyau, le moteur se repose pendant que l'eau élevée sort par le sommet. On est averti par le bruit de l'eau tombant dans le baquet de l'instant où l'on doit laisser retomber le tuyau, abandonné alors à son propre poids, la colonne liquide oscille, et ainsi de suite indéfiniment.

» Le mouvement de balancement est le mouvement naturel de l'homme qui se repose instinctivement à chaque période, car on sait qu'il est très-utile pour le bon emploi de la force de l'homme de ménager ainsi de fréquents intervalles de repos. Il y a trente périodes à la minute. Ce nombre n'a rien d'ailleurs de rigoureux, il n'est pas le même pour toutes les dimensions du système.

» Quand on veut élever l'eau plus haut que cet appareil ne le comporte, la colonne liquide sort très-divisée, ce qui est une cause évidente de perte de travail, l'eau jaillissant, en partie du moins, plus haut que cela n'est nécessaire. Pour atténuer cet inconvénient, j'ai diminué l'angle de convergence du tuyau conique, en allongeant cette partie du tuyau d'environ moitié en sus. Mais cela n'a pas beaucoup diminué la division de l'eau, tout en exigeant une profondeur d'eau plus grande au-dessous du niveau de l'eau qu'il s'agit d'épuiser.

» Cette dernière disposition a été adoptée pour un puits d'un des établissements municipaux de la ville de Versailles, l'autre a été conservée pour élever les purins de fumier à Canisy, près Saint-Lô, chez M. de Kergorlay, où la profondeur du liquide est beaucoup moindre.

» Quand on n'élève l'eau qu'à $1^m,50$ ou même 2 mètres la colonne liquide est assez peu divisée. Au-dessous de $1^m,50$ le bouillonnement est à peine sensible. On conçoit, au reste, que cela dépend du rapport de la longueur du tuyau au diamètre de la partie cylindrique. J'ai fait construire d'autres modèles plus gros; mais les expériences sont interrompues par la

rigueur de la saison. Ceux dont je viens de parler ne sont pas tout à fait assez gros pour employer la force d'un homme de peine qui fait jaillir l'eau avec une telle force, qu'on est obligé de s'en garantir. Un enfant les manœuvre assez convenablement.

» Un de ces appareils a été employé cet été à remplir une auge de maraîcher, d'où un homme tirait continuellement de l'eau avec une *écope* à environ $2^m,50$ au-dessus du niveau d'un puits; mais il ne pouvait pas servir à vider le puits jusqu'au fond. Il faut qu'il y ait toujours une profondeur d'eau suffisante pour le jeu de la partie conique, et le libre écoulement alternatif de l'eau à l'extrémité inférieure. Il y a pour chaque profondeur une limite de diamètre qu'il n'est pas utile de dépasser, puisqu'il faut avoir égard à cette dernière circonstance, malgré la diminution des frottements.

» Cet appareil bien conduit paraît élever plus d'eau qu'une pompe ordinaire, c'est ce qu'un plus long usage fera mieux connaître; mais le point essentiel consiste en ce qu'il est beaucoup moins cher, beaucoup plus facile à poser et à transporter, et surtout en ce qu'on n'a point à craindre les engorgements des pistons et des soupapes, puisqu'il n'y en a point.

» On peut le confectionner partout, en peu de temps, avec quatre planches et un lest convenable. Il y aura même lieu d'examiner si cette circonstance n'en ferait point un moyen de sauvetage pour des navires dont les autres pompes seraient endommagées ou insuffisantes. »

MÉCANIQUE. — *Deuxième Note sur la théorie des effets dynamiques de la chaleur;* par **M. Reech.**

(Commission précédemment nommée.)

« En terminant la Note que j'ai eu l'honneur de lire à l'Académie dans la séance du 1er décembre, j'ai annoncé, dit l'auteur dans sa Lettre d'envoi, que je me proposais de revenir sur la théorie des effets dynamiques de la chaleur, et de développer la relation qu'il doit y avoir, à mon point de vue, entre le changement de calorique d'un corps et l'intégrale $\int p\,dv$ relativement à une augmentation ou diminution du volume v du corps. Tel est en effet l'objet de la Note que j'ai l'honneur de soumettre aujourd'hui au jugement de l'Académie. »

M. Blondlot adresse, pour le concours à l'un des prix de la fondation Montyon, deux Mémoires, l'un sur les *fonctions du foie,* l'autre sur l'*inutilité de la bile dans la digestion.* (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

« Ces deux Mémoires, dit l'auteur, n'en forment, à proprement parler, qu'un seul, le second n'étant que la suite et le complément du premier. Ils sont, en quelque sorte, basés sur une expérience fondamentale, dont l'exécution était environnée de difficultés, et a nécessité de ma part des essais nombreux; il s'agissait d'établir, sur des animaux vivants, des fistules permanentes amenant au dehors la totalité de la bile, dont le conduit normal avait été artificiellement oblitéré. Cette expérience ayant parfaitement réussi sur un chien, qui a vécu pendant plus de cinq ans après l'opération, cette expérience démontre incontestablement, à l'encontre de l'opinion généralement admise, que la bile est un produit excrémentitiel qui ne remplit, dans la digestion, qu'un rôle tout à fait secondaire.

» Ce fait, dont la démonstration m'appartient incontestablement, constitue une découverte parfaitement définie, dont l'importance n'est pas moins grande sous le rapport de la pathologie que sous celui de la physiologie. En conséquence, j'ai pensé que l'expérience en question réunissait toutes les conditions requises pour être admise à concourir pour l'un des prix de la fondation Montyon. »

(Renvoi à la future Commission.)

M. G. Black, mécanicien à Cambrai, soumet au jugement de l'Académie la description et la figure d'un appareil destiné à prévenir les explosions provenant du manque d'eau dans les chaudières à vapeur.

(Commissaires, MM. Regnault, Combes.)

CORRESPONDANCE.

CHIMIE. — *Sur les combinaisons du sesquioxyde d'urane avec les acides; par* **M. Aimé Girard.**

« On sait que le sulfite uraneux donne dans l'eau chargée d'acide sulfureux une dissolution verte qui, au contact de l'air, devient jaune par le fait de la transformation du protoxyde d'urane en sesquioxyde. En répétant au laboratoire de M. Pelouze les beaux travaux de MM. Peligot, Ebelmen et Rammelsberg sur les sels d'urane, je me suis arrêté à ce fait, et j'ai cherché à savoir si, dans cette action, l'oxydation se portait d'abord sur l'acide ou sur la base, ou, en d'autres termes, si l'acide sulfureux pouvait réduire le sesquioxyde d'urane ou se combiner avec lui.

» L'acide sulfureux s'unit aisément au sesquioxyde d'urane pour former un composé d'une assez grande stabilité.

» Lorsqu'on fait passer un courant d'acide sulfureux bien lavé dans de l'eau tenant en suspension de l'oxyde d'urane hydraté, préparé d'après la méthode de M. Mitscherlich (U^2O^3, HO), l'oxyde se dissout, et la liqueur se colore en jaune. Lorsqu'on abandonne cette liqueur à l'évaporation spontanée, elle laisse déposer un sel cristallisé en petites aiguilles prismatiques jaunes. Ce sel, chauffé dans un tube, dégage de l'eau, de l'acide sulfureux, et laisse un résidu d'oxyde d'urane.

» Pour analyser ce sel, je l'ai attaqué par l'acide nitrique, jusqu'à ce ce qu'il ne se dégageât plus de vapeurs rutilantes, l'acide sulfureux s'est ainsi oxydé, j'ai étendu d'eau, et précipité par le nitrate de baryte; le sulfate de baryte m'a donné le poids du soufre, et, par suite, de l'acide sulfureux. J'ai ensuite précipité la liqueur filtrée par l'ammoniaque, et décomposé l'uranate par la calcination. Quatre analyses m'ont donné en moyenne les nombres suivants pour 100 :

Oxyde d'urane... 67,4 Acide sulfureux... 16,6 Eau... 15,7

» Ces nombres correspondent à la formule $U^2O^3, SO^2 + 4HO$, qui exige

Oxyde d'urane... 67,8 Acide sulfureux... 16,9 Eau... 15,3

» Ce sulfite est soluble dans l'acide sulfureux en dissolution soit alcoolique, soit aqueuse. Il se précipite de sa dissolution lorsqu'on la fait bouillir. Il est stable à la température ordinaire, mais se décompose en dégageant de l'acide sulfureux, lorsqu'on élève la température.

» Lorsqu'on fait passer un courant d'acide sulfureux dans l'eau tenant en suspension de l'uranate d'ammoniaque, il se dissout, et la liqueur laisse déposer un mélange de deux sels jaunes : l'un est le sulfite neutre, l'autre le sous-sulfite grenu, obtenu par M. Berthier, en faisant bouillir un sel d'urane avec du sulfite d'ammoniaque. L'acide sulfureux liquide, versé sur de l'oxyde d'urane hydraté, ne le dissout pas et n'exerce aucune action.

» La composition de ce sel (1 équivalent d'acide pour 1 équivalent de base) me semble établir une fois de plus que le sesquioxyde d'urane, comme l'a démontré M. Peligot, se conduit en protoxyde. J'ai pensé qu'il serait intéressant à ce point de vue de préparer le pyrophosphate d'urane, l'acide pyrophosphorique prenant toujours 2 équivalents de base pour 1 d'acide,

lorsqu'il a affaire à un protoxyde. Le sel que j'ai ainsi obtenu, $PhO^5, 2(U^2O^3)$, a exactement la composition qu'on pouvait lui prévoir d'après la théorie de M. Peligot.

» Lorsqu'on verse une dissolution de pyrophosphate de soude dans une dissolution de nitrate d'urane, on obtient un précipité jaune volumineux de pyrophosphate d'urane qui se prend en une masse cristalline, surtout si l'on a employé des liqueurs chaudes, et se redissout dans un excès de précipitant.

» Pour analyser ce sel, j'en ai pris un certain poids desséché à l'étuve à 100 degrés, je l'ai dissous dans l'acide nitrique et fait bouillir avec un poids d'étain connu, d'après le procédé décrit par M. Alvaro Reynoso; tout l'acide phosphorique est resté à l'état de phosphate d'étain insoluble qui m'a donné le poids de l'acide phosphorique. J'ai ensuite précipité la liqueur filtrée par l'ammoniaque et calciné.

» Quatre analyses m'ont donné en moyenne les nombres pour 100 :

Oxyde d'urane......	79,9	Acide phosphorique......	19,6

qui correspondent, pour le sel desséché, à la formule $PhO^5(U^2O^3)^2$ qui exige

Oxyde d'urane......	80	Acide phosphorique......	20

» Lorsqu'on dessèche ce sel à l'étuve, il perd 11 pour 100, ce qui correspond à 5 équivalents. Sa véritable formule est donc

$$PhO^5, 2U^2O^3 + 5HO.$$

» Ce sel est également insoluble dans l'eau, l'alcool et l'éther. Il est soluble dans l'acide nitrique; les alcalis le précipitent de cette dissolution. Lorsqu'on le précipite rapidement, il est d'un beau jaune, se présente au microscope sous la forme de petits cristaux grenus; abandonné à l'air, il s'effleurit et devient d'un jaune pâle.

» Sa solubilité, dans un excès de précipitant, le distingue du phosphate ordinaire. On peut même employer cette réaction pour distinguer un phosphate d'un pyrophosphate. En versant dans la dissolution une goutte d'une dissolution très-étendue de nitrate d'urane, il se formera un précipité jaune qui, pour le pyrophosphate, se redissoudra, tandis que pour le phosphate ordinaire, il ne se dissoudra pas. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Tremblement de terre à Téniet-el-Haad, province d'Alger.* (Extrait d'une Lettre de **M. Guyon.**)

« Plusieurs tremblements de terre se sont fait sentir dans la province d'Oran, mais surtout à Mascara (1), du 22 au 24 du mois dernier. Notre province vient d'avoir son tour : le 4 de ce mois, à $9^h 30^m$ du matin, un tremblement de terre s'est fait sentir à Téniet-el-Haad, le point le plus élevé de notre occupation en Algérie (de 14 à 1500 mètres au-dessus du niveau de la mer). Il n'y eut qu'une secousse, mais elle fut forte. Aussi tous les soldats de la garnison, croyant que leur caserne allait s'écrouler, se hâtèrent d'en sortir. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Extrait d'une Lettre de* **M. Amédée Dupaty,** major au 2e régiment de spahis, à *M. Élie de Beaumont.*

« Mascara, le 22 novembre 1851.

» On a ressenti à Mascara, le 22 novembre 1851, à $9^h 30^m$ du matin, une forte secousse de tremblement de terre. Les mouvements du sol étaient comparables au *tangage* ou au roulis d'un vaisseau. Il y en eut trois successivement : d'abord le sol avec les bâtiments qui s'y élèvent s'inclinèrent très-visiblement de l'est à l'ouest; un mouvement contraire se fit sentir ensuite de l'ouest à l'est; enfin un troisième mouvement de l'est à l'ouest remit tout en place. On entendit alors une longue et sourde détonation semblable à une mine qui éclate. Toutes les maisons françaises à un ou plusieurs étages ont été plus ou moins endommagées; trois se sont écroulées. On n'a eu à déplorer la mort de personne, mais trois chevaux ont été écrasés. Les animaux ont été frappés de stupeur; des chiens ont sauté par les croisées, les pigeons posés sur les toits se sont immédiatement envolés. Le temps était beau, le ciel sans nuages. Il avait gelé pendant la nuit. On avait éprouvé un ouragan deux jours auparavant. »

M. Pickering annonce son prochain départ pour l'Australie, où il doit se livrer à des recherches concernant plusieurs branches des Sciences naturelles. Il se propose de résider dans l'intérieur du pays et d'y faire des observations suivies, concernant la météorologie et le magnétisme terrestre. Il exprime le vœu d'obtenir à cet effet des Instructions de l'Académie.

(Renvoi à la Commission des Voyages.)

---

(1) Les journaux d'Oran et d'Alger en ont rendu compte.

M. **Deryaux** annonce l'envoi d'un opuscule dans lequel il a résumé et complété des Notes qu'il avait précédemment présentées à l'Académie sur le mouvement réel de la Lune autour de la Terre.

M. **Vautro** adresse une Note sur une rainette trouvée, à la Voulte (Ardèche), dans un puits que l'on creusait; l'animal était caché sous des fragments de roc que la mine venait de détacher.

La Note et l'animal, qui a été transmis encore vivant, sont renvoyés à l'examen de M. Duméril.

M. **Gaïetta** adresse des considérations sur diverses questions concernant la cosmologie et la physique du globe.

M. **Bussière** exprime la crainte que les figures qu'il avait jointes à une Note présentée à l'Académie dans la séance du 15 décembre dernier, ne soient pas parvenues à leur destination.

Les figures ont été reçues de même que la Note.

M. **Brachet** continue ses communications sur l'impossibilité de diriger les aérostats par des moyens mécaniques.

M. **Brachet** adresse un *paquet cacheté*.

L'Académie en accepte le dépôt.

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 5 janvier 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1851 ; n° 26; in-4°.

Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des Sciences de l'Institut national de France, et imprimés par son ordre; tome XIII; Paris, 1852; in-4°.

Conservatoire des Arts et Métiers. Catalogue des collections publié par ordre de M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce; par M. A. MORIN, colonel d'artillerie, Membre de l'Institut, administrateur du Conservatoire. Paris, 1851; 1 vol. in-12.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT; 3e série; tome XXXIII; décembre 1851 ; in-8°.

Mémoire sur l'adénite cervicale observée dans les hôpitaux militaires, et sur l'extirpation des tumeurs ganglionnaires du cou; par M. H. LARREY. Paris, 1851; broch. in-4°. Extrait du tome XVI des *Mémoires de l'Académie nationale de Médecine.* (Présenté, au nom de l'auteur, par M. VELPEAU.)

Essai sur les fonctions du foie et de ses annexes; par M. N. BLONDLOT. Paris, 1846; broch. in-8°.

Inutilité de la bile dans la digestion proprement dite, Mémoire complémentaire de l'Essai sur les fonctions du foie; par le même. Paris-Nancy, 1851; broch. in-8°. (Ces deux opuscules sont adressés au concours pour un des prix de la fondation Montyon.)

Précis analytique des travaux de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen, pendant l'année 1850-1851. Rouen, 1851 ; 1 vol. in-8°.

Bulletin de la Société libre d'émulation de Rouen, pendant l'année 1850-1851. Rouen, 1851; 1 vol. in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; n° 1 ; janvier 1852; in-8°.

L'Agriculteur-praticien, revue d'agriculture, de jardinage et d'économie rurale et domestique, sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, GUSTAVE HEUZÉ *et* BOSSIN ; janvier 1852 ; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques, journal des candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; rédigé par MM. TERQUEM *et* GÉRONO ; décembre 1851 ; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi, journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par MM. les Drs FUSTER *et* ALQUIÉ ; 2e année ; n° 24 ; 30 décembre 1851 ; in-8°.

The astronomical... *Journal astronomique de Cambridge ;* vol. II ; n° 9 ; 9 décembre 1851 ; in-4°.

Gazette des Hôpitaux ; n° 150 de 1851 et n° 1 de 1852.

PARIS. — IMPRIMERIE DE BACHELIER,
rue du Jardinet, 12.

COMPTE RENDU
DES SÉANCES
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 12 JANVIER 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ÉLECTROCHIMIE. — *Mémoire sur la reproduction de plusieurs composés minéraux; par* **M. Becquerel.** (Extrait.)

« Dans les opérations ordinaires de la chimie, lorsqu'on veut faire réagir les corps les uns sur les autres, on est dans l'usage de les pulvériser, de les dissoudre dans un liquide, ou de les amener à l'état de fusion ignée; il est à peu près impossible alors d'observer les effets de décomposition et de recomposition dus à des actions lentes, comme la nature nous en offre un si grand nombre d'exemples, ainsi que les effets électriques résultant du contact immédiat de ces corps et qui peuvent concourir, dans certains cas, à faire naître ou à donner une plus grande énergie aux premiers. La chimie diffère donc de l'électrochimie, appliquée aux actions lentes, en ce que celle-ci emploie subsidiairement l'électricité pour provoquer les affinités ou les rendre plus efficaces, et qu'elle exige la présence de trois corps, dont l'un, au moins, doit être à l'état solide et un autre à l'état liquide. Tel est le point de vue sous lequel j'ai constamment envisagé l'électrochimie, qui fournit des moyens d'analyse et de synthèse dont l'analyse peut profiter. Ce genre de recherches a, en outre, l'avantage de faire connaître les conditions nécessaires pour que des dissolutions renfermant une ou plusieurs

combinaisons puissent réagir sur des composés insolubles, avec lesquels elles sont en contact.

» Les actions lentes qui ont particulièrement attiré mon attention sont celles qui ont commencé à s'exercer aussitôt que les roches et les substances métalliques et autres qui remplissaient les filons et les amas ont été en contact avec les eaux minérales surgissant de toutes parts de l'intérieur. Le temps devenait alors un élément pour l'accroissement des substances cristallisées formées; cet élément, la nature en dispose indéfiniment, tandis que nous, dans nos laboratoires, nous ne pouvons l'employer que dans des limites restreintes, mais suffisantes cependant pour obtenir des effets bien marqués, dans une période de sept années, comme l'Académie va en juger par les résultats que j'ai obtenus dans les expériences entreprises en 1845, sur la reproduction de substances minérales.

» Parmi les procédés à l'aide desquels on parvient à cette reproduction, par la voie humide et sous l'influence d'actions lentes, je rappellerai les suivants, que j'ai décrits dans un Mémoire présenté à l'Académie le 26 mai 1845 (extrait des *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences;* t. XX).

» *Premier procédé.* — Ce procédé consiste à faire réagir lentement une solution potassique ou sodique de silice ou d'alumine sur un couple formé d'une lame de métal oxydable et d'un fil de cuivre ou de platine autour de laquelle il est enroulé, le tout renfermé dans un bocal fermé avec un bouchon de liége et abandonné aux actions spontanées.

» En 1845, un appareil fut disposé avec une lame de zinc amalgamé, entouré d'un fil de cuivre, et une solution potassique de silice marquant 22 degrés à l'aréomètre; l'eau fut décomposée avec dégagement de gaz hydrogène et formation d'oxyde de zinc qui s'est dissous. Une quinzaine de jours après, on a commencé à apercevoir sur la lame de zinc de très-petits cristaux octaèdres réguliers ayant pour composition

$$ZnO, HO.$$

» Le volume de ces cristaux augmente, avec le temps, sans dépasser toutefois une certaine limite, 1 millimètre environ de côté.

» En opérant avec des dissolutions alcalines plus ou moins concentrées, on a reconnu que la cristallisation était d'autant plus nette et les cristaux plus gros, que le degré aréométrique ne dépassait pas 20 à 25 degrés. D'autres appareils ont été disposés, en 1845, en substituant au couple zinc-cuivre un couple plomb-cuivre et en donnant à la solution alcaline 25 degrés aréométriques; le plomb a été attaqué peu à peu, le protoxyde de plomb

formé s'est dissous, et, après la saturation, il s'est déposé lentement sur la surface de la lame de plomb des cristaux de protoxyde anhydre de ce métal (PbO).

» Ces cristaux, dont quelques-uns ont plusieurs millimètres de côté, sont transparents, d'une couleur verdâtre, et donnent par la trituration une poussière jaunâtre. Ils sont implantés les uns dans les autres, et ne laissent voir qu'une partie de leurs extrémités; d'autres indices concourent à montrer que ces cristaux dérivent d'un prisme droit rhomboïdal.

» *Second procédé.* — D'après des considérations électrochimiques, consignées dans le Mémoire précédemment mentionné, j'ai été amené à faire réagir le sulfure de plomb, ou la galène (PbS), sur une solution saturée de sulfate de cuivre et de chlorure de sodium, étendue de son volume d'eau distillée, afin d'arriver à la formation de diverses combinaisons de plomb ayant leurs analogues dans la nature.

» Au mois de mai 1845, je fis plusieurs préparations avec de la galène et des mélanges de chlorure de sodium et de sulfate de cuivre, lesquelles furent abandonnées à des actions lentes jusqu'à ce jour; voici les produits qui ont été formés dans l'espace de sept années, soit sur les morceaux de galène, soit au fond, soit sur les parois des bocaux :

» 1°. Chlorure de sodium en cristaux cubiques, cubo-octaèdres et même octaèdres, d'une grande netteté de forme et de transparence, et ayant depuis quelques millimètres de côté jusqu'à 1 centimètre;

» 2°. Chlorure de plomb en aiguilles et en cristaux cubiques légèrement jaunâtres, d'une grande pureté de forme;

» 3°. Sulfate de plomb en octaèdres cunéiformes, avec plusieurs modifications, formes entièrement semblables à celles des cristaux de sulfate de plomb d'Anglesea;

» 4°. Chlorosulfate en aiguilles;

» 5°. Chlorure basique en cristaux microscopiques disséminés çà et là entre tous ces produits;

» 6°. Sulfure de cuivre noir sans aucune apparence de cristallisation.

» Tous ces produits, qui recouvrent les morceaux de galène, donnent à ces derniers l'aspect d'échantillons de minerais sortant de filons.

» Si, dans certains appareils, il s'est formé du chlorure et du chlorosulfate seulement, dans d'autres du chlorure et du sulfate de plomb cristallisés, cela tenait, sans aucun doute, aux proportions du sulfate de cuivre et du chlorure de sodium, et à la densité de la dissolution.

» J'ai reconnu, effectivement, que dans une dissolution saturée de sel

marin et de sulfate de cuivre étendue de trois fois son volume d'eau, dans laquelle plongeait un couple voltaïque formé d'un morceau de galène entouré d'un fil de platine, il s'est formé, dans l'espace de sept années, une quantité considérable de chlorure de plomb cristallisé en cubes sans autres produits. J'ajouterai qu'ayant placé dans la même dissolution un morceau de carbonate de cuivre bibasique (malachite), il s'est déposé également dessus, des cristaux cubiques de chlorure de plomb, un peu plus gros que ceux qui se trouvaient sur la galène.

» Rien ne s'oppose à ce que les réactions que j'ai décrites plus haut ne se produisent dans la nature. En effet, les eaux pluviales qui arrivent dans les filons et les amas formés de composés métalliques, se chargent quelquefois de chlorure de sodium et de sulfate de cuivre, provenant de la décomposition des pyrites cuivreuses; les solutions qui en résultent, une fois en contact avec le sulfure de plomb (galène), réagissent lentement sur lui et donnent lieu à la formation des divers composés décrits précédemment.

» Les procédés que je viens d'exposer m'ont permis d'obtenir deux autres composés, entre autres le plomb carbonaté (PbO, CO^2) : on a mis dans une solution saturée de carbonate de soude et de carbonate de cuivre, environ 3 décilitres, une lame de plomb de 4 centimètres de long sur 2 de large, autour de laquelle était enroulé un fil de platine, pour constituer un couple voltaïque; le tout a été placé dans un bocal de verre fermant imparfaitement et abandonné aux actions spontanées pendant sept ans. Peu à peu le plomb est oxydé aux dépens de l'oxygène de l'air; l'oxyde formé, légèrement soluble dans l'eau, a réagi sur le carbonate de cuivre, d'où est résulté de l'hydrate d'oxyde de cuivre et du carbonate de plomb (PbO, CO^2). Le carbonate était en très-petits cristaux, recouvrant la lame de plomb, dont la forme paraît être la même que celle du carbonate de plomb naturel.

» J'ai obtenu également cristallisée la chaux carbonatée (CaO, CO^2); à cet effet, on opère la décomposition d'un sel à base de chaux, très-peu soluble dans l'eau et assez répandu dans la nature, tel que le sulfate de chaux, avec une dissolution de bicarbonate de soude, composé que l'on trouve dans quelques eaux minérales. On met dans une solution saturée ou non saturée de ce sel des lames de chaux sulfatée (gypse de Montmartre); ces lames ne tardent pas à perdre leur éclat vitreux et à se couvrir de petits cristaux rhomboédriques appartenant à la forme primitive de la chaux carbonatée. Ces cristaux sont fréquemment couverts de stries qui indiquent les trois principaux clivages du rhomboèdre primitif. A l'instant du contact, la chaux sulfatée se dissout et réagit immédiatement sur le bicarbo-

nate. Il y a dégagement de gaz acide carbonique qui reste, en partie, en dissolution, en raison de la fermeture imparfaite du vase; formation de sulfate de soude et de carbonate de chaux, de telle sorte que les lames qui se détachent successivement du gypse sont formées de petits rhomboèdres adhérant les uns aux autres, ce qui ne permet pas de supposer que leur formation soit due uniquement à une double décomposition ordinaire. Il est probable que l'action dissolvante de l'acide carbonique, qui se trouve dans la solution, intervient dans la production du phénomène. Les effets que je viens de décrire se manifestent surtout avec des dissolutions de bicarbonate à faible degré (2 degrés aréométriques).

» Dans un autre travail, je ferai connaître les différents composés insolubles et cristallisés à base de chaux que l'on obtient ainsi.

» Les faits exposés dans ce Mémoire mettent bien en évidence deux principes à l'aide desquels on peut reproduire un certain nombre de composés insolubles cristallisés, semblables à ceux que nous offre la nature : le premier consiste à oxyder lentement un corps, au milieu d'une solution sur les parties constituantes de laquelle l'oxyde formé réagit, et d'où résultent des oxydes et divers composés insolubles cristallisés; le second est relatif aux réactions lentes qui ont lieu lorsqu'une combinaison très-peu soluble est mise en présence d'une solution renfermant plusieurs combinaisons donnant lieu à une double décomposition : dans ce cas, il se forme des composés insolubles qui cristallisent.

» Je me suis attaché, dans l'application que j'ai faite de ces principes à la reproduction de certaines substances minérales, à réunir les conditions qui ont dû concourir à leur formation dans leur gisement ordinaire, afin de montrer que la nature avait pu employer de semblables moyens. »

ZOOLOGIE. — *Observations sur la production d'animaux à coquille spirale dans le corps des Synaptes; par* M. le professeur **J. Muller,** Correspondant de l'Académie.

« Dans la séance du 15 décembre 1851, l'Académie a chargé **MM. Milne Edwards** et **Valenciennes** de lui rendre un compte verbal des observations faites récemment par M. Muller sur la production de Mollusques univalves dans l'intérieur du corps de certains Zoophytes de la famille des Holothuries. M. Milne Edwards prend aujourd'hui la parole pour s'aquitter de ce devoir; il exprime le regret de ne pouvoir, à raison des règlements de l'Académie, insérer dans le *Compte rendu* une analyse du *Mémoire imprimé* que

M. Muller a adressé à l'Académie sur ce sujet; pour se conformer à ces règlements, il se borne à exposer verbalement les principaux faits constatés par le savant zoologiste de Berlin, et à demander la publication de la Lettre ci-jointe, dans laquelle M. Muller a annoncé sa découverte, sans chercher à en donner l'explication. »

Lettre de M. MULLER.

« Pendant mon dernier séjour à Trieste, j'ai découvert la génération des Limaçons à coquille spirale (1) dans l'intérieur d'une Holothurie.

» Cette génération s'effectue dans certains individus de la *Synapta digitata* (*Holothuria digitata*, Montagu), qui sont plus rares que les individus ordinaires de la même espèce (2) et qui ne s'en distinguent que par la présence des tubes contenant les germes des Limaçons. Les tubes qui donnent naissance aux Limaçons sont au nombre de 1 à 3, ils ont une longueur de 2 $\frac{1}{2}$ à 3 pouces et sont plus ou moins contournés en forme de tire-bouchon. Ils manifestent quelquefois des mouvements spontanés lents, mais très-distincts. Ces tubes sont attachés, à leur bout interne, au grand vaisseau sanguin, du côté libre de l'intestin; à l'autre bout ils s'attachent à l'intérieur de la tête de la Synapte, au même lieu où aboutissent les organes génitaux ordinaires. Comme les Synaptes vivantes se brisent facilement, on ne trouve pas toujours les tubes en connexion aux deux points; la connexion avec le vaisseau de l'intestin se conserve très-souvent, l'autre très-rarement, mais j'ai vu les tubes attachés aux deux bouts dans le même individu. Les tubes n'ont aucune ressemblance avec les organes génitaux ordinaires. Ils ne sont pas ramifiés, et s'en distinguent autant par la structure de leurs parois, qui cependant ont une couche moyenne musculaire. Au bout interne des tubes, qui est renflé, il y a une invagination des parois du tube procédant très-profondément en cul-de-sac dans l'intérieur du tube. Le bout renflé est introduit dans l'intérieur d'un prolongement latéral large du grand vaisseau sanguin, de sorte que le vaisseau sanguin embrasse le bout renflé du tube, comme si mes lèvres embrassent mon doigt introduit profondément dans ma bouche.

---

(1) On voit, par le Mémoire imprimé que M. Muller vient d'adresser à l'Académie, sur le même sujet, qu'il emploie le mot *Limaçon* dans un sens très-général, pour désigner des animaux conformés à la manière des Gastéropodes.

(2) L'auteur appelle *individus ordinaires* les Synaptes chez lesquelles il a reconnu l'existence de l'appareil hermaphrodite décrit par M. Quatrefages.

» Derrière le renflement, les parois du vaisseau adhèrent organiquement au tube. Ainsi l'invagination en cul-de-sac du tube reçoit le courant du sang dans son intérieur. La cavité du tube derrière le cul-de-sac est bordée de cils vibrants jusqu'au bout externe du tube. Cette cavité contient l'ovaire et les capsules spermatiques, l'un derrière l'autre, comme la charge dans un fusil.

» L'ovaire a une capsule particulière sacciforme, vibrante à sa surface extérieure. Les vitellus séparés de l'ovaire restent dans les tubes et y sont entourés des coques de l'œuf. Chaque coque renferme quinze à trente vitellus. Dans les mêmes tubes s'opèrent le fractionnement du vitellus, la formation de l'embryon et l'évolution complète des Limaçons. On les y trouve au nombre de plusieurs milliers. Les jeunes Limaçons, à leur état avancé, ont une coquille calcaire de $\frac{1}{10}$ de ligne de diamètre à $1\frac{1}{2}$ tour de spire et de la forme générale des coquilles du genre *Natica*. Ils sont pourvus des otolithes, d'un opercule et d'une cavité respiratoire logée dans la coquille et portant des filaments vibrants disposés en série.

» Le fait observé à Trieste, avec tous les détails microscopiques, est confirmé, pendant un séjour de deux mois, dans soixante-neuf individus de la *Synapta digitata*.

» Les organes génitaux des individus ordinaires contiennent les œufs de la Synapte. Quel est l'état de ces organes dans les individus affectés des tubes conchifères? Je ne les ai pas trouvés dans tous les individus examinés à Trieste, c'est-à-dire dans les pièces brisées et gonflées par la liqueur abdominale. Mais ayant rapporté un grand nombre d'exemplaires brisés de Synaptes, conservés dans l'alcool, j'ai pu continuer les recherches sur ce point, et j'ai trouvé des exemplaires ayant le tube conchifère et encore les organes génitaux ordinaires, pas si grands comme généralement, mais contenant des œufs de la Synapte bien formés. »

M. Poinsot présente à l'Académie un exemplaire de l'ouvrage qu'il a récemment publié sous le titre de *Théorie nouvelle de la rotation des corps*.

L'auteur donne, en peu de mots, une idée de son travail, dont l'objet principal a été, dit-il, d'approfondir cette théorie si difficile du mouvement des corps, afin de l'élever, s'il était possible, à un degré de clarté qui la mît au rang des théories élémentaires.

M. le Président annonce que le XVIIe volume des *Mémoires de l'Académie* est en distribution au secrétariat.

RAPPORTS.

ANATOMIE. — *Rapport sur le résumé d'un travail sur la structure intime du foie,* envoyé le 22 mars 1851, dans un paquet cacheté, par **M. Lereboullet,** et agréé par M. le Président de l'Académie dans la séance du 7 avril suivant.

(Commissaires, MM. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, Duvernoy rapporteur.)

« Dans une Lettre adressée à M. le Président de l'Académie, M. Lereboullet a non-seulement demandé l'ouverture de son paquet cacheté, mais encore la lecture du résumé que ce paquet renfermait, et qui en était la conséquence, et l'insertion de ce résumé dans les *Comptes rendus*.

» Avant d'obtempérer à cette double demande, M. le Président a cru devoir nommer une Commission pour faire à l'Académie un Rapport à ce sujet.

» Ce résumé est divisé en soixante-sept propositions, dont cinquante et une concernent *le foie normal,* et seize la *dégénérescence graisseuse* de cet organe.

» Ces propositions sont tellement liées et coordonnées, elles donnent à la fois une idée si complète de la structure intime du foie normal, et si neuve de son altération principale dans certaines maladies, ou dans les circonstances artificielles durant lesquelles la respiration est imparfaite; elles en présentent un tableau si clair et en même temps si resserré, que vos Commissaires se font un devoir d'en solliciter l'insertion dans le *Compte rendu* de la séance, toutefois après leur lecture, si l'Académie le juge à propos.

» M. Lereboullet avait préludé à ce travail important, par celui qu'il a eu l'occasion de faire sur le foie des Crustacés, dans sa *Monographie de la Ligidie de Person,* dont l'Académie a pris connaissance le 29 mai 1843.

» La sécrétion biliaire, y disait-il, est réduite à ses éléments les plus simples. Elle n'a pour organes visibles que des cellules productrices, contenues dans une enveloppe membraneuse excessivement mince et transparente (1).

» Au mois de mars 1846, dans un *Mémoire sur le mécanisme des sécrétions* (2), M. Lereboullet ayant étendu ses recherches à la plupart des glan-

(1) *Comptes rendus,* tome XVI, page 1160, et *Annales des Sciences naturelles,* 2e série, tome XX, page 131.

(2) *Gazette médicale de Strasbourg* du 20 mars 1846, et *Annales des Sciences naturelles,* 3e série, tome V, page 175.

des, en conclut que les vésicules granuleuses qui remplissent les tubes sécréteurs, vers le fond ou le cul-de-sac de ces tubes, forment l'appareil de sécrétion de ces glandes, et que la même circonstance organique a lieu dans les glandes utriculaires.

» La structure intime du foie a été, depuis près de vingt ans, le sujet de nouvelles recherches de la part des anatomistes les plus exercés dans ces investigations difficiles, qui supposent à la fois une grande habileté dans les analyses organiques, surtout dans les injections, et dans l'emploi du microscope.

» Parmi les publications les plus remarquables faites de ces recherches, nous signalerons en premier lieu celles de M. Kiernan, qui ont paru en 1833, dans les *Transactions philosophiques,* et qui semblent avoir donné l'impulsion à ces récentes investigations. Nous nous bornerons à indiquer ensuite les publications et les travaux sur ce même sujet de MM. Krause (1837 et 1848); J. Müller (1830 et 1843); Lambron (1841); E.-H. Weber (1841 et 1843); Krukenberg (1843); Natalis Guillot (1848); H. Retzius (1847); J. Gerlach (1849); et Kœlliker (1852).

» La seconde partie de l'ouvrage fondamental, sur l'*anatomie microscopique du corps humain,* que ce dernier vient de faire paraître, avec la date de 1852, et qui comprend un long chapitre sur la structure intime du foie, est postérieure de près d'une année au travail de M. Lereboullet.

» Ce chapitre se compose d'un historique impartial des travaux précédents, et de l'exposé des propres recherches de l'auteur sur ces importants faits.

» M. Kœlliker admet bien que le foie se distingue de toutes les autres glandes par l'existence d'un parenchyme; que ce parenchyme est composé de cellules à parois membraneuses, distinctes de leur contenu; que ces cellules, liées entre elles par contiguïté, sont disposées en réseau dans chaque lobule ou dans chaque îlot du foie; que ce réseau remplit les mailles du réseau des vaisseaux capillaires sanguins d'un même lobule, et réciproquement. Mais il n'a pu découvrir de liaison évidente ou de continuité entre ce réseau celluleux, qui constitue l'appareil sécréteur du foie, et les premières apparences des canaux biliaires à parois distinctes.

» C'est malheureusement une lacune, ajoute cet anatomiste célèbre, dans l'anatomie fine du foie.

» M. Lereboullet nous paraît avoir rempli cette lacune d'une manière satisfaisante, et avoir ainsi complété la connaissance de l'organisation du foie, pour l'intelligence du mécanisme de la sécrétion de cet organe.

» Son travail a, de plus, le mérite de traiter d'une manière neuve et originale de la dégénérescence graisseuse du foie, qui est sa principale dégénérescence.

» Cette partie distincte de son résumé renferme plusieurs observations anatomiques qui conduisent à des vues physiologiques d'un grand intérêt sur les maladies durant lesquelles la fonction de la respiration est entravée, et sur la composition intime du foie chez le fœtus.

» Ce peu de lignes suffira pour justifier et faire agréer la demande que ce résumé d'un Mémoire sur le foie, par M. Lereboullet (1), soit inséré dans le *Compte rendu* de cette séance. »

MÉMOIRES LUS.

ENTOMOLOGIE FORESTIÈRE. — *Note sur une invasion de l'Hylésine piniperde dans une jeune pineraie dépendant de la forêt communale de Petit-Mont; par* **M. Eug. Chevandier.** (Extrait.)

(Renvoi à l'examen de la Section d'Économie rurale à laquelle est prié de s'adjoindre M. Milne Edwards.)

« La forêt où j'ai fait les observations dont je viens rendre compte à l'Académie, est située sur la partie extrême d'un contre-fort du versant occidental de la chaîne des Vosges, présentant des pentes assez fortes au sud et au sud-ouest, et appartenant à la formation du grès vosgien. En 1832, on y a fait, sur une étendue d'environ 30 hectares, un semis de pins, en banquettes, qui était cité dans le pays pour son bel accroissement et la régularité de son peuplement. Pendant l'hiver de 1849 à 1850, on a commencé, dans la moitié de cette jeune pineraie, une éclaircie qu'on a continuée pour le surplus pendant l'hiver suivant.

» En 1851, vers la fin d'août, une partie de l'éclaircie de cette année fut tout à coup envahie par une foule d'insectes si considérable, que les rameaux coupés par eux jonchaient le sol et que les jeunes pins présentaient l'aspect d'un champ de céréales qui a été ravagé par la grêle.

» Lorsque je visitai les lieux, dans le courant du mois de septembre, je reconnus immédiatement l'Hylésine, à la nature des dégâts opérés tout autant qu'à ses caractères entomologiques. Bien fixé sur la nature de l'insecte, je me suis occupé surtout de rechercher les causes qui en avaient amené une

---

(1) Qui vient d'obtenir le prix Portal décerné par l'Académie de Médecine.

si prodigieuse multiplication sur ce point, ainsi que les phases qu'avait dû suivre leur développement.

» J'ai reconnu qu'on avait commis dans les deux éclaircies de nombreuses fautes auxquelles il faut probablement attribuer le développement des insectes qui s'y trouvent aujourd'hui en si grand nombre. Ces éclaircies ont été faites d'une manière fort inégale; en général, on a enlevé beaucoup trop de pins, surtout dans la seconde partie, en sorte qu'à côté de massifs assez bien conservés, on y rencontre des vides nombreux résultant de l'exploitation. Les pins abattus ont été coupés beaucoup trop haut et ont laissé sur le sol des souches saillant de 12 à 20 centimètres. Enfin, une partie des produits de la première coupe a séjourné dans la forêt jusqu'au mois d'octobre 1850, et la presque totalité des produits de la seconde jusqu'au mois de novembre 1851.

» Il y avait là tout ce qu'il fallait pour favoriser la reproduction de l'Hylésine.

» En examinant les souches, j'ai trouvé dans beaucoup d'entre elles les galeries caractéristiques de la ponte et du développement des larves. C'est surtout dans les souches les plus fortes, les plus hautes et dans celles placées sur la lisière des vides, que j'ai rencontré ces traces bien marquées; dans l'éclaircie de 1850, l'état de vermoulure et de vétusté des galeries prouve qu'elles sont de beaucoup antérieures à celles que l'on voit dans les souches de la coupe suivante. En outre, un certain nombre de pins, placés presque toujours aux environs des vides et surtout dans le voisinage des lieux de dépôt des bois façonnés, présentent les déformations consécutives de l'attaque de l'Hylésine; leurs pousses terminales, détruites en 1850, sont remplacées par des bourgeons latéraux.

» Dans l'éclaircie de 1851, c'est dans le voisinage des dépôts de bois façonnés que l'invasion a produit le plus de ravages et qu'elle paraît avoir commencé. J'ai rencontré dans presque tous les morceaux de bois de 5 à 6 centimètres de circonférence, placés à l'extérieur des rôles de bois ou des fagots, des galeries abandonnées, quelquefois tellement nombreuses, que l'écorce était toute vermoulue et se détachait au moindre choc; à côté de ces galeries abandonnées s'en trouvaient d'autres encore habitées et dont tous les jours sortaient de nouveaux insectes.

» Il me paraît donc hors de doute que l'invasion des Hylésines a été amenée par les vices répétés de l'exploitation et surtout par le séjour beaucoup trop prolongé des produits dans la forêt.

. . . .

» Il me reste à entretenir l'Académie de quelques observations relatives à l'époque de la reproduction de l'Hylésine piniperde, observations qui sont en opposition avec ce qui avait été publié jusqu'à présent à cet égard, et qui présentent une certaine importance, même au point de vue de la pratique forestière.

» Dès le 21 septembre, à côté de galeries abandonnées dans les fagots, j'en avais remarqué d'autres dans lesquelles on voyait un nombre assez considérable de larves et de nymphes d'Hylésine à divers degrés d'avancement, ainsi que des Hylésines nouvellement transformés. J'avais fait les mêmes observations sur des pins secs. Dans d'autres pins qui commençaient à dépérir, j'avais trouvé, au pied des arbres, des galeries récemment abandonnées, et, au-dessus, des galeries fraîches, présentant quelques larves et très-peu de nymphes; enfin, dans l'un de ces pins dépérissant, j'avais vu un de ces Coléoptères occupé à percer dans le liber une galerie de ponte.

» Le 1er novembre, frappé de l'augmentation du nombre des pins dépérissants, j'ai coupé et examiné plusieurs de ces arbres dans lesquels j'ai retrouvé les mêmes faits que j'avais déjà observés, et, en outre, un certain nombre d'Hylésines femelles dans des galeries de ponte très-fraîches; l'un de ces insectes était occupé à percer un de ces trous qui semblent destinés à l'aérage des galeries ou à la sortie de la femelle après la ponte. Dans un jeune pin qui commençait à jaunir, il n'y avait que quelques galeries de ponte, toutes fraîches, ne s'élevant pas à plus de 10 centimètres au-dessus du collet de la racine, et un Hylésine femelle occupé à creuser une de ces galeries.

» En rapprochant tous ces faits, il me paraît hors de doute que, contrairement à l'opinion de M. Ratzebourg, qui a résumé dans son excellent ouvrage toutes les observations faites sur ces insectes, la ponte de l'Hylésine piniperde peut avoir lieu en septembre, octobre et même jusqu'en novembre, tout comme en avril, mai et juillet, et que ces pontes tardives peuvent donner naissance à des couvées qui hivernent sous l'écorce, comme cela a lieu d'ailleurs pour tous les autres insectes xylophages. Ce fait de l'hivernage de la couvée de l'Hylésine piniperde me paraît prouvé, en outre, par divers faits que j'ai rapportés dans mon Mémoire.

» Mais ici se présente une question dont je dois renvoyer la solution aux naturalistes. Les éclosions à l'état parfait qui ont eu lieu d'abord en juillet ou en août avant l'invasion des pousses terminales, puis en septembre et octobre, les galeries de ponte fraîches que j'ai observées dans ces mêmes mois, la présence même des couvées qui hivernent, prouvent qu'il y a eu

dans l'année 1851 des époques de ponte très-différentes. Ces pontes appartiennent-elles à une seule génération, ou sont-elles la preuve d'une double génération, comme on l'observe pour quelques autres xylophages et spécialement pour le Bostriche du mélèze ?

» Je me contenterai de faire observer que les preuves d'une double génération chez le Bostriche du mélèze, rapportées par M. Ratzebourg, sont absolument du même ordre que celles qui, dans mes observations, semblent indiquer une double génération pour l'Hylésine piniperde, et que, dans l'hypothèse contraire d'une génération simple, il faudrait admettre, ce qui paraît peu probable, que les insectes qui ont pondu dans les derniers mois de l'année sont des femelles retardées de la ponte d'avril et de mai, et non les individus nés de cette ponte en juillet et août.

» Quoi qu'il en soit, le fait seul de ces pontes tardives porte avec lui son enseignement pour le forestier. Il prouve, en effet, qu'il ne suffit pas d'enlever les bois coupés dans les pineraies avant l'époque normale de l'éclosion de l'Hylésine, mais qu'il faut aussi avoir bien soin d'exploiter sans retard les bois déracinés ou brisés par les orages de l'été, et qui, sans cela, fourniraient des gîtes favorables pour ces pontes tardives.

» J'ai déposé au laboratoire d'entomologie du Muséum d'Histoire naturelle, et je tiens à la disposition de messieurs les Commissaires un certain nombre d'individus présentant les divers états dans lesquels j'ai rencontré, à différentes époques, les larves, les nymphes et les insectes parfaits, ainsi qu'un certain nombre de jeunes arbres attaqués et des exemples de galeries de ponte toutes récentes.

» De tout ce qui précède, je crois pouvoir tirer les conclusions suivantes :

» 1°. Les éclaircies exagérées dans les jeunes pineraies, l'abattage des arbres à une trop grande hauteur au-dessus du sol, et le séjour prolongé dans la forêt des produits des coupes ou des arbres renversés par le vent, peuvent amener des invasions considérables de l'Hylésine piniperde;

» 2°. L'éclosion normale de ce Coléoptère ayant lieu dès le mois de juillet, il est important que la vidange des coupes établies dans les pineraies se fasse avant cette époque;

» 3°. Il y a quelquefois dans l'arrière-saison une reproduction abondante de l'Hylésine piniperde (reproduction que je crois devoir attribuer à une double génération);

» 4°. Par conséquent, il faut avoir soin, pendant tout le courant de l'été,

de ne pas laisser séjourner dans les pineraies les arbres abattus et les bois morts. »

PHYSIOLOGIE. — *Influence des milieux géographiques, géologiques et chimiques sur l'organisation de l'homme et des animaux; par* **M. A. Fourcault.**

(Commission nommée pour diverses communications relatives à la présence de l'iode dans l'air, les eaux et les aliments.)

« Si l'on considère, d'une manière générale, l'influence des milieux ambiants sur l'organisation des êtres vivants, on s'expose à confondre les effets de causes différentes, que l'analyse doit distinguer. On a d'abord accordé une grande importance à la configuration du sol, aux remarquables accidents de l'écorce terrestre, aux masses liquides qui la recouvrent, aux courants qui la sillonnent de toutes parts, à la météorologie, etc. : de là la géographie des races, des plantes, des maladies, des orages; les observations de M. Arago nous ont fait connaître l'étendue des orages magnétiques.

» Mais, la géologie en se perfectionnant nous l'a montré, les phénomènes physiques et physiologiques attribués à la configuration, aux accidents du sol, doivent être rapportés, au moins en partie, à la composition minéralogique des roches primitives, à la nature, à la puissance, à la superposition des couches terrestres; de là l'action des milieux géologiques sur les races, sur les plantes, la production des maladies, des phénomènes météorologiques. Le goître et le crétinisme ont d'abord été attribués aux conditions géographiques, puis aux conditions géologiques, et aujourd'hui on reconnaît que ces affections dépendent d'une cause chimique. Une foule de maladies sont soumises, dans leur développement, aux premières conditions, à l'influence de la configuration et de la nature du sol.

» Si ces conditions exercent, avec les vicissitudes atmosphériques, une action profonde sur les phénomènes de la vie, elles deviennent secondaires dans les affections caractérisées, comme le goître et le crétinisme, par les anomalies de l'organisation. Il résulte des recherches importantes de M. Boussingault, dans les Cordilières de la Nouvelle-Grenade, que la population de la province d'Antioquia est préservée de ces affections endémiques dans cette chaîne de montagnes, par l'usage d'un sel iodifère extrait de sources salines abondantes; non-seulement cette population est préservée de graves infirmités, mais elle offre une constitution forte, vigoureuse, et des formes régulières. Cette découverte d'application, qui a déjà obtenu la sanction

d'une longue expérience dans la Nouvelle-Grenade, devient aujourd'hui d'une haute importance pratique, par suite des analyses de M. Cantu, encore peu connues en France; des expériences si concluantes de M. Chatin; des faits rapportés par M. le Dr Duboulоz, de Montmélian; et enfin par mes observations ethnologiques et médicales dans la vallée de l'Isère. Il est donc possible de prévenir, par un procédé économique, par une formule simple, l'addition de l'iodure de potassium au sel ordinaire, la dégradation physique, intellectuelle et morale des populations malheureuses des hautes chaînes de montagnes, de celles qui habitent les vallées et les plaines où l'on peut constater l'absence ou l'insuffisance de l'iode dans le sol, dans les eaux, dans les plantes.

» Maintenant il s'agirait de savoir si la petitesse de la taille, dans les régions où le goître et le crétinisme sont inconnus, ne dépend point des différentes proportions de cette substance dans les localités où l'on peut faire cette observation; il s'agirait encore de savoir si cette substance n'exerce aucune influence sur la nutrition et le développement de l'organisme animal, sur les espèces domestiques vivant sur le littoral de la mer, sur celles qui habitent les hautes chaînes de montagnes. Je me borne ici à poser des problèmes dont l'analyse chimique donnera un jour la solution.

» Les savantes recherches de M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire tendent à établir que les races humaines acquièrent une grande taille dans les archipels; il fait remarquer que, parmi les animaux aquatiques, les espèces qui vivent au sein des mers acquièrent les plus grandes dimensions. Sans accorder à ces vues une importance exagérée, on peut admettre que la présence de l'iode dans les eaux de la mer joue un rôle, difficile à méconnaître, sur le développement des animaux marins, sur leurs fonctions et sur leurs produits immédiats.

» En résumé, les faits énoncés ci-dessus et les considérations qui s'y rattachent m'engagent à conseiller aux agriculteurs et aux horticulteurs, qui habitent les contrées où le goître et le crétinisme sont endémiques, de déposer des engrais ou des amendements iodifères dans le sol, de soumettre les animaux domestiques, qui donnent leur chair et leur lait, à l'usage d'un sel iodifère. Ces mesures hygiéniques, comme celle qui a été conseillée par M. Boussingault, et ensuite par M. Grange, me paraissent propres à diminuer les ravages du crétinisme, des scrofules, de la consomption pulmonaire dans les contrées où ces affections sont endémiques, et à prévenir le développement du goître, si fréquent dans une foule de localités. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANATOMIE. — *Résumé d'un travail sur la structure intime du foie, présenté, le 27 février 1851, à l'Académie de Médecine de Paris, pour le concours pour le prix Portal; par* **M. Lereboullet.**

(Commissaires, MM. Geoffroy-Saint-Hilaire, Duvernoy.)

« 1°. Les organes préparateurs du liquide biliaire sont des cellules, c'est-à-dire des éléments organiques creux, analogues aux utricules des végétaux. Ce fait est aujourd'hui hors de toute contestation.

» 2°. Le foie des Mollusques et celui des Crustacés (Écrevisse) renferme deux sortes de cellules : des cellules biliaires et des cellules graisseuses.

» 3°. Ces deux sortes de cellules se multiplient par génération endogène.

» 4°. Les cellules graisseuses ne me paraissent être que transitoires; je crois qu'elles se transforment elles-mêmes en cellules biliaires par dépôt de granules biliaires, et par disparition de la graisse qu'elles renfermaient.

» 5°. Le foie des Vertébrés est composé de lobules, c'est-à-dire de petits amas d'éléments sécréteurs groupés pour former des granulations de dimension variable, mais qui dépassent rarement 2 millimètres. Ces lobules ou granulations hépatiques se confondent souvent les uns avec les autres. C'est dans le foie du Porc qu'on les distingue le mieux, parce qu'ils sont entourés d'une enveloppe spéciale en continuation directe avec la capsule de Glisson.

» Dans le foie de l'Homme, les lobules sont toujours plus ou moins confondus.

» 6°. Les deux couleurs du foie ne tiennent pas à l'existence de deux substances distinctes, ni, par conséquent, à l'accumulation plus ou moins grande de la bile dans ses canaux sécréteurs; elles dépendent uniquement du degré de réplétion des vaisseaux portes périlobulaires, ou des veines hépatiques qui occupent le centre des lobules (veines centrales). Lorsque le sang stase dans les veinules portales, la périphérie du lobule est plus foncée que le centre; c'est le contraire lorsque les veinules portales sont plus ou moins vides, tandis que le réseau central est encore rempli de sang, comme on le voit dans diverses altérations pathologiques, particulièrement dans le foie gras.

» 7°. Il existe dans le foie de Porc, autour de chaque lobule sécréteur,

une véritable enveloppe celluleuse que l'on peut facilement mettre en évidence, et qui sépare nettement les lobules les uns des autres. Les éléments fibrillaires qui forment cette capsule se continuent avec les gaînes celluleuses des vaisseaux (capsule de Glisson). Dans l'Homme, on ne peut démontrer aucune trace de cette enveloppe lobulaire.

» 8°. Le lobule hépatique est, à lui seul, un petit foie composé de cellules sécrétoires, de réseaux capillaires sanguins afférents, et de réseaux capillaires sanguins efférents.

» 9°. Les cellules sécrétoires ou biliaires des animaux vertébrés sont, comme celles des animaux sans vertèbres, de véritables utricules. A la vérité, les parois opposées de ces sacs, fermées de toutes parts, sont plus ou moins appliquées l'une contre l'autre; mais on peut les gonfler et les rendre ovoïdes en les traitant par le chloroforme: d'un autre côté, l'étude des cellules graisseuses fait voir que la graisse se développe dans leur intérieur et soulève leurs parois.

» 10°. Ces cellules contiennent habituellement: 1° un noyau sphérique avec un nombre variable de petits nucléoles punctiformes, transparents; 2° des granulations grises ou fauves, éparses dans la cellule ou accumulées en petits tas (granules biliaires); 3° des vésicules graisseuses très-petites, répandues au milieu des granules précédents.

» 11°. L'existence de ces divers éléments, dans l'intérieur des cellules, n'est pas constante. Le noyau manque assez souvent, les granules biliaires ne sont pas toujours amoncelés, et les vésicules graisseuses ne sont pas toujours distinctes.

» 12°. Les dimensions du noyau sont assez constantes; cependant j'ai rencontré plusieurs fois des noyaux beaucoup plus gros que de coutume, et que l'on pourrait très-bien regarder comme des cellules incluses.

» 13°. On trouve quelquefois des cellules contenant deux noyaux d'égale grandeur; cette circonstance, rare dans les foies sains, paraît plus commune dans certains cas de maladie de ce viscère.

» 14°. Quoique j'aie observé quelques cellules endogènes dans le foie de l'Homme, je ne puis affirmer que ces sortes de cellules existent à l'état normal. Elles sont, du moins, toujours très-rares dans l'Homme et dans les Mammifères, ainsi que dans les Oiseaux.

» 15°. Les cellules endogènes existent positivement dans les Reptiles (Grenouilles et Salamandres) et dans les Poissons.

» 16°. C'est dans le foie des Poissons seulement que j'ai trouvé des cellules graisseuses distinctes des cellules biliaires; encore les vésicules grais-

seuses contenues dans ces cellules étaient-elles petites et peu nombreuses.

» 17°. Dans le foie des fœtus de Mammifères il existe deux sortes de cellules, des cellules graisseuses en grand nombre, et des cellules biliaires endogènes, toujours plus petites que les précédentes.

» 18°. Les cellules graisseuses, qui composaient la presque totalité du foie d'un fœtus de Lapin de quinze jours, étaient remplies de vésicules d'égale grandeur.

» 19°. Dans un fœtus humain à terme, je n'ai plus trouvé de cellules graisseuses particulières, mais j'ai vu encore quelques cellules biliaires endogènes.

» 20°. La prédominance des cellules graisseuses dans le foie des fœtus non encore à terme, et l'existence de ces cellules dans le foie des Poissons et dans celui des animaux sans vertèbres, me confirment dans l'opinion que j'ai énoncée plus haut (4°) que ces cellules graisseuses sont le premier état des cellules biliaires.

» 21°. Le grand nombre des cellules endogènes (graisseuses ou biliaires) dans les animaux inférieurs et dans les fœtus, et la rareté de ces cellules dans les Vertébrés supérieurs, nous autorisent à regarder les cellules biliaires de ces derniers comme ayant atteint le terme de leur évolution.

» 22°. Les cellules biliaires sont disposées, à la suite les unes des autres, de manière à former des séries longitudinales qui convergent toutes vers le centre du lobule. Ces séries longitudinales sont unies par des séries transversales plus courtes, de manière à représenter un réseau à mailles polygonales ou arrondies vers la périphérie du lobule, tandis que ces mailles sont allongées dans sa partie centrale.

» 23°. Chaque cordon du réseau est double, c'est-à-dire formé par deux rangées de cellules qui se touchent par leurs bords, et ne laissent entre elles qu'un intervalle linéaire.

» 24°. Mais ces deux rangées de cellules ne sont que juxtaposées; elles se séparent facilement à la plus légère traction.

» 25°. Les cellules qui constituent les séries sont, au contraire, très-adhérentes les unes aux autres; voilà pourquoi on rencontre souvent de ces séries simples de cellules encore adhérentes, quand on racle une portion de la substance du foie.

» 26°. Les séries de cellules ou chaînettes ne sont pas des tubes, comme le croit M. E.-H. Weber: les cellules qui les composent ne s'ouvrent pas les unes dans les autres; elles sont, au contraire, parfaitement circonscrites et indépendantes.

» 27°. Le réseau formé par les doubles chaînettes ou doubles rangées de cellules biliaires occupe toute l'épaisseur du lobule, depuis les vaisseaux périphériques jusqu'au vaisseau central. Il est donc inexact de dire que la sécrétion se fait exclusivement à la périphérie.

» 28°. Les mailles du réseau biliaire sont remplies par les cordons des vaisseaux sanguins du lobule.

» 29°. Les doubles cordons du réseau biliaire sont probablement entourés d'une membrane propre qui constituerait la membrane fondamentale des tubes sécréteurs; mais celle-ci est tellement adhérente à la paroi des vaisseaux sanguins, qu'il est impossible de la préparer et de la mettre en évidence, de manière à faire voir que les cellules biliaires ne sont que des cellules épithéliales.

» 30°. A l'état naturel les tubes sécréteurs sont donc pleins, c'est-à-dire entièrement occupés par les cellules sécrétoires; la cavité de ces tubes est simplement linéaire.

» 31°. Quand on fait pénétrer une matière à injection dans les voies biliaires, cette matière distend les intervalles linéaires dont il vient d'être question, comprime les cellules, et fait voir un réseau de canalicules qui prend la place du réseau de cellules décrit plus haut (22° et suivants).

» 32°. Les canalicules biliaires du lobule sont donc produits mécaniquement par l'injection; ces canalicules, en effet, n'ont pas de parois propres, la matière injectée est en contact immédiat avec les cellules sécrétoires.

» 33°. Le reste du lobule est occupé par un réseau vasculaire, formé par la veine porte et par les racines des veines hépatiques.

» 34°. Les mailles de ce réseau s'adaptent exactement aux cordons du réseau biliaire, et réciproquement, de manière que les deux réseaux sont étroitement entrelacés.

» 35°. En effet, le diamètre moyen des cordons des mailles, et des mailles elles-mêmes, est, dans l'un et dans l'autre réseau, de $0^{mm},015$.

» 36°. Les cordons du réseau sanguin sont des tubes à parois propres et non des canaux; on peut démontrer l'existence des parois de ces vaisseaux et étudier leur structure.

» 37°. Le réseau portal occupe la périphérie du lobule; il est formé par de petits tubes qui se détachent, à de courts intervalles, des veines périlobulaires et se capillarisent aussitôt. Les mailles de ce réseau sont polygonales.

» 38°. Le réseau des veines hépatiques remplit la moitié centrale du

lobule; ses mailles sont allongées et vont aboutir à la veine centrale ou intralobulaire de Kiernan.

» 39°. La sécrétion biliaire ne se fait donc pas dans une portion circonscrite du lobule, comme plusieurs auteurs l'ont écrit; c'est-à-dire à la périphérie, suivant les uns, au centre, suivant d'autres; mais elle a lieu dans toute son épaisseur, puisque le lobule tout entier est composé de cellules sécrétoires, et que les réseaux sanguins, comme les réseaux biliaires, le remplissent aussi en totalité.

» 40°. Tous les lobules ont leur axe traversé par un vaisseau veineux (la veine centrale), qui se termine en cul-de-sac ou se divise en plusieurs rameaux divergents.

» 41°. Ces veines centrales s'unissent les unes aux autres pour se jeter dans une veine hépatique, ou elles s'ouvrent directement et séparément dans la veine hépatique, contre laquelle les lobules sont adossés.

» 42°. Si l'on ouvre une veine hépatique, on voit à l'œil nu, ou à la loupe, les orifices des veines intralobulaires, situés presque toujours au centre des lobules dont on distingue le contour à travers les parois de la veine.

» 43°. Les canaux biliaires extralobulaires, ou les conduits excréteurs qui sortent des lobules, sont toujours multiples. Ils naissent sur tous les points de la surface du lobule, et, après s'être réunis un grand nombre de fois, comme les racines d'un arbre, ils abandonnent le lobule et forment un ou plusieurs conduits principaux, qui s'entourent avec les troncs correspondants de la veine porte et de l'artère hépatique, de la gaîne celluleuse connue sous le nom de capsule de Glisson.

» 44°. La veine porte, après s'être divisée au milieu de la gaîne qui l'entoure avec l'artère hépatique et les canaux biliaires, fournit des rameaux qui contournent les lobules, mais qui ne forment jamais, autour de chacun d'eux, un anneau vasculaire unique et complet. Chaque lobule reçoit plusieurs rameaux de veinules portales voisines, et c'est la réunion de ces rameaux périlobulaires qui forme l'anneau vasculaire, plus ou moins marqué, d'où part le réseau portal lobulaire.

» 45°. L'artère hépatique, qui accompagne partout la veine porte, ne concourt pas directement à la formation du lobule. Ses ramifications se perdent dans les parois des vaisseaux et dans la capsule de Glisson, et elle se capillarise surtout à la surface du foie, dans le tissu fibreux sous-péritonéal.

» 46°. Cependant les capillaires produits par l'artère hépatique communiquent avec les capillaires de la veine porte; les injections passent facilement du premier vaisseau dans le second, surtout à la surface du foie.

» 47°. Les résaux que forme l'artère hépatique à la surface du foie ne diffèrent pas des réseaux de la veine porte sous-jacents; ils ont exactement les mêmes dimensions, et l'on peut s'assurer facilement que les deux réseaux se continuent l'un dans l'autre, et n'en forment en réalité qu'un seul.

» 48°. Le sang de l'artère hépatique ne paraît donc pas concourir à la sécrétion de la bile, ou du moins le rôle qu'il joue dans cette sécrétion est très-secondaire et sans importance.

» 49°. Les parois des conduits hépatiques du canal cholédoque, de la vésicule biliaire et du canal cystique sont doublées de follicules clos, ovoïdes, qui, par leur réunion, forment de petits sacs granuleux, collés contre la paroi extérieure de ces conduits, et munis d'un canal excréteur qui s'ouvre dans leur intérieur.

» 50°. Les organes que M. Weber a décrits sous le nom de *vasa aberrantia fossæ transversæ*, comme des canaux biliaires à extrémités borgnes, ne sont autres que ces sacs glanduleux dont M. Theile avait déjà fait connaître la nature.

» 51°. Les éléments de ces sacs glanduleux, ou les follicules clos eux-mêmes, sont tapissés intérieurement par un épithélium vésiculeux, formé de petites sphères granuleuses.

Dégénérescence graisseuse du foie.

» 52°. La dégénérescence graisseuse du foie est due à l'accumulation de la graisse dans les cellules biliaires elles-mêmes.

» 53°. Dans cette altération du foie, il ne se forme pas de cellules graisseuses particulières; car, s'il en était ainsi, on devrait trouver des cellules biliaires normales au milieu des cellules graisseuses, ce qui n'a jamais lieu.

» 54°. Rien ne nous autorise à admettre que la graisse se développe en dehors des cellules, dans leurs interstices.

» 55°. Les cellules biliaires peuvent doubler et tripler de volume par suite de l'accumulation de la graisse.

» 56°. Ce développement des cellules explique l'augmentation de volume des foies gras.

» 57°. Les cellules graisseuses perdent entièrement leur caractère de cellules sécrétoires; elles ne renferment plus de granules biliaires, et la sécrétion biliaire est entravée. Aussi, la vésicule est-elle ratatinée, et contient peu de bile.

» 58°. La dégénérescence graisseuse produit une décoloration de la substance du foie, qui marche de la périphérie du lobule vers son centre, et qui donne au foie un aspect réticulé ou piqueté.

» 59°. Cette décoloration provient du développement des cellules graisseuses qui compriment les veinules portales et entrave la circulation du sang dans ces veinules.

» 60°. La marche de la décoloration semble indiquer que la dégénérescence graisseuse commence par la périphérie du lobule hépatique.

» 61°. Dans l'engraissement artificiel des Oies, le foie ne se charge de graisse que lorsque les différents organes du corps, et surtout les viscères abdominaux, en sont, pour ainsi dire, saturés.

» 62°. Les cellules des foies d'Oies engraissées diffèrent des cellules graisseuses pathologiques, en ce que la graisse qui remplit les premières reste sous la forme de gouttelettes distinctes, accumulées dans la cellule, tandis que, dans les cellules pathologiques, la graisse se réunit en gouttes de plus en plus volumineuses, et finit par former le plus souvent une grosse goutte unique, qui distend la cellule comme un ballon.

» 63°. Les cellules graisseuses des Oies ressemblent, sous le rapport de la disposition de la graisse dans leur intérieur, aux cellules graisseuses physiologiques des fœtus ou à celles des animaux inférieurs.

» 64°. Le noyau des cellules normales disparaît dès que commence la dégénérescence graisseuse; il en est de même des granules biliaires.

» 65°. La dégénérescence se fait simultanément dans toute l'étendue de la glande, mais toutes les cellules n'offrent pas le même degré de développement.

» 66°. Le changement des cellules biliaires en cellules graisseuses n'a pas seulement lieu dans la phthisie pulmonaire; on l'observe encore dans la tuberculose générale, dans le cancer, la cirrhose du foie, etc.

» 67°. Le développement de la graisse dans les cellules paraît étroitement lié à un ralentissement dans le travail nutritif, et, par conséquent, à la combustion organique, qui est la première condition de ce travail. Lorsque la quantité d'oxygène absorbé est moindre qu'à l'état normal (phthisie, tuberculose, cancer, et probablement toutes les maladies de la nutrition) ou lorsque les aliments respiratoires (fécules et autres) sont

dans une proportion trop forte, la combustion de ces substances est incomplète, et les éléments chimiques qui les composent se combinent pour former de la graisse qui se dépose dans les cellules biliaires. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Recherche de l'iode dans l'air, les eaux, le sol et les produits alimentaires des Alpes de la France et du Piémont.* [Troisième et quatrième (ou dernière) parties]; *par* **M. AD. CHATIN.** (Extrait par l'auteur.)

(Commission précédemment nommée.)

« A. Les terres arables ne fournissent pas à l'eau la même quantité d'iodures, et les variations qu'elles offrent à cet égard sont, en général, dans le même sens que celles observées dans l'air et dans les eaux douces légères. On se fera une idée de ces variations en considérant que, lorsqu'il suffit de 1 ou de 2 grammes de terre prise sur les collines et les plateaux des environs de Paris, ou dans les champs de la Brie, de la Beauce, du Bourbonnais ou de la Bourgogne, pour constater sûrement la présence de l'iode, il faut, pour obtenir un résultat correspondant, opérer sur un poids ordinairement double des terres de la Bresse ou de la plaine de Turin, et sur une quantité décuple du sol arable de la Tarentaise, de la Maurienne et du Val d'Aoste. Une circonstance digne d'être remarquée, c'est que, dans une même contrée, les terres rougeâtres (ou ferrugineuses) et argileuses sont plus iodurées que les terres blanchâtres ou bitumineuses et quartzoschisteuses. Je citerai comme exemple la vallée du Graisivaudan, dont les terres jaunes et assez fortes de la rive droite sont analogues à celles de la Bresse et des environs d'Alexandrie, tandis que les terres noires et légères, communes sur la rive gauche, se rapprochent de celles des hautes vallées de l'Isère et de l'Arc.

» La température de l'eau a une bien grande influence sur son pouvoir dissolvant par rapport aux composés d'iode contenus dans le sol. Telle terre schisteuse des Alpes, qui ne cède pas une quantité appréciable d'iodures à une eau dont la température est inférieure à + 10 degrés centigrades, en abandonne une proportion très-sensible de + 20 à + 50 degrés centigrades. A 100 degrés centigrades, 1 litre d'eau peut même souvent extraire de 10 grammes de cette terre assez d'iode pour être amenée à l'état d'une bonne eau potable. La pauvreté des eaux des Alpes en iodures s'explique donc non-seulement par l'état de l'atmosphère, mais aussi par leur basse température. Sans doute qu'avant d'être épuisé par les eaux pluviales

de la plus grande partie de l'iode qu'il pouvait leur céder, le sol des Alpes leur en a fourni longtemps, et peut-être reconnaîtra-t-on que le goître et le crétinisme ne sont devenus endémiques dans ces contrées que depuis que ce principe y est plus rare.

» La présence d'une certaine proportion de carbonate de potasse ou de soude dans l'eau destinée à extraire l'iode des terres fait que celles-ci sont mieux attaquées; cette addition est d'ailleurs absolument nécessaire pour fixer l'iode quand on opère à une température élevée. L'action des alcalis explique en particulier pourquoi *toutes les eaux minérales alcalines sont iodurées*.

» Il est superflu de faire remarquer que les roches sous-jacentes ou mêlées au sol arable au milieu duquel elles se décomposent doivent y ajouter plus ou moins d'iode suivant ce qu'elles en renferment. Ainsi les meulières dans lesquelles l'iode est abondant, le calcaire grossier où il est en proportion moindre, l'argile plastique où il s'est accumulé, les oolithes moyenne et supérieure qui en renferment souvent des quantités notables, les roches talqueuses et les schistes ardoisiers où il est rare, les calcaires et dolomites saccharoïdes qui en sont absolument privés, ne sauraient évidemment le fournir au sol en quantité égale.

» En résumé, trois circonstances, sa nature propre, les roches sous-jacentes, la qualité et la quantité des eaux pluviales, influent sur la richesse du sol arable en iodures.

» Les matières alimentaires sont diversement iodurées suivant le sol qui les produit. J'ai trouvé moins d'iode dans le maïs d'Aoste et d'Aiguebelle que dans celui de la plaine d'Alexandrie; dans les vins de Saint-Julien-en-Maurienne et de Moutiers que dans ceux de Montmélian et d'Asti, et surtout que dans les vins de la Bourgogne, d'Orléans et de Bordeaux; dans les fourrages des vallées de l'Arc, de l'Isère et de la Doire-Baltée, que dans ceux des bassins de la Seine et de la Loire; dans le lait et les fromages du Mont-Cenis et de la ferme des Cassines-Saint-Martin (près Aoste) que dans les mêmes produits achetés au marché de Paris; dans les blés de la rive droite de la vallée du Graisivaudan que dans ceux de la rive opposée.

» On voit bien maintenant pourquoi l'atmosphère des vallées des Alpes, qui participe peu aux courants d'air généraux, n'a pas d'ailleurs une ioduration appréciable qui lui soit propre. C'est que le sol ne cédant que des traces infimes d'iodure aux eaux qui le lavent, celles-ci, tombées de l'atmosphère à peu près privées d'iode, n'ont à leur tour presque rien à lui rendre.

» B. Il y a *coïncidence* générale entre l'abondance de l'iode dans l'air, les eaux, le sol ou les produits alimentaires, et l'absence complète du goître et du crétinisme, entre sa diminution progressive et le développement correspondant de ces maladies. Cette coïncidence résulte, non-seulement des faits d'ensemble observés par nous dans les Alpes, mais encore d'observations détachées faites dans les Pyrénées, le Soissonnais, la Brie, la Nièvre, la Meurthe, le Jura, les Vosges, sur les bords du Rhin et en Suisse; elle est confirmée par les faits spéciaux, notamment par ceux que M. Boussingault a recueillis dans les Cordilières de la Nouvelle-Grenade (1).

» Les causes du goître (et du crétinisme) sont de deux sortes : 1° *une cause spéciale*, qui est l'*insuffisance de la somme d'iode introduite dans l'économie;* 2° *des causes générales* ou accessoires, parmi lesquelles on compte : l'*air* humide et confiné, les *habitations* basses, étroites, fermées, mal exposées, le *défaut de lumière*, les *vents*, en tant qu'ils sont humides et n'apportent pas d'iode, le *relief des montagnes*, qui se lie aux circonstances précédentes, une *alimentation* pauvre en principes réparateurs, des *vêtements* sales s'opposant aux fonctions de la peau, l'*eau privée d'oxygène*, mais seulement comme altérée dans ses qualités toniques. J'admets encore : l'influence de l'*âge*, celles des *sexes* et du *tempérament*, prouvées par la fréquence relative du goître chez les femmes blondes, celle de l'*hérédité*, celle des *occupations* ou *habitudes*, qui paraît résulter surtout de la facilité plus grande avec laquelle les personnes qui portent des fardeaux sur la tête contractent le goître.

» En général, certaines influences *mécaniques*, plus toutes les causes *débilitantes*, disposent à contracter le goître, auquel les agents *toniques*, tels que l'*air* sec, le *vin*, le *fer*, etc., donnent au contraire la faculté de résister en une certaine mesure; d'où l'on est conduit à définir le goître : *une forme spécifique des affections lymphatiques déterminée par une cause spéciale*, le *défaut d'iode*.

» On peut ainsi classer les rapports qui existent entre l'iode, le goître et le crétinisme :

» *Zone première, normale ou de Paris*. — Le goître et le crétinisme sont *inconnus*. On trouve en moyenne que, dans cette zone, le volume d'air respiré par un homme en vingt-quatre heures (7000 à 8000 litres suivant

---

(1) M. le professeur Cantu, qui s'est le premier occupé de la recherche générale de l'iode, a eu la pensée du rôle que joue ce corps dans l'hygiène.

M. Dumas), le volume d'eau bue et la quantité d'aliments consommée dans le même temps renferment chacun de $\frac{1}{100}$ à $\frac{1}{200}$ de milligramme d'iode.

» *Zone deuxième ou du Soissonnais.* — Le goître est plus ou moins rare, le crétinisme inconnu. Ne diffère de la zone première que par des eaux dures et privées d'iode.

» *Zone troisième ou de Lyon et de Turin.* — Le goître est plus ou moins fréquent, le crétinisme à peu près inconnu. La proportion de l'iode est descendue de $\frac{1}{500}$ à $\frac{1}{1000}$ de milligramme.

» *Zone quatrième ou des vallées alpines.* — Le *goître* et le *crétinisme sont endémiques.* La proportion de l'iode, dans la quantité d'air, d'eau et d'aliments consommée en un jour, est de $\frac{1}{2000}$ de milligramme au plus.

» Dans les zones intermédiaires, le goître est subordonné aux influences générales; dans la zone quatrième, le défaut d'iode est prépondérant.

» On peut amener l'iode à la proportion normale : dans la zone deuxième, en recueillant les eaux pluviales; dans les zones intermédiaires, par les mêmes eaux, en faisant un choix parmi les sources et en tirant ses aliments de contrées riches en iode; dans la zone quatrième, par l'emploi des aliments précédents et des eaux sulfo-iodées (après désulfuration) prodiguées par la nature aux contrées les plus affligées du goître, ainsi que par l'usage des sels iodurés déjà conseillés par M. Boussingault et par M. Jules Grange. Les produits animaux et végétaux devront être iodurés par l'emploi des eaux *salines*, en boissons et en irrigations, ainsi que par les solutés provenant du lessivage à chaud, par une eau alcaline, des terres et des roches les plus ferrugineuses. »

CHIMIE. — *Sur la constitution physique et chimique des eaux naturelles.* (Note contenue dans un paquet cacheté déposé par **M. E. Marchand**, à la séance du 21 juillet, et ouvert, sur la demande de l'auteur, dans la présente séance, 12 janvier 1852.)

(Commission nommée pour diverses communications relatives à la recherche de l'iode dans l'air, les eaux et les substances alimentaires.)

« Des recherches auxquelles je me livre depuis longtemps déjà, sur la constitution physique et chimique des eaux naturelles, et sur leur origine géologique, il résulte que :

» 1°. Toutes les eaux naturelles, à moins de circonstances dont je vais parler, contiennent de l'iode et du brome.

» 2°. Toutes ces eaux contiennent de la lithine.

» 3°. Toutes, quand elles prennent leur source dans les terrains superficiels de la craie, ou dans les terrains calcaires, contiennent du fer.

» 4°. L'origine de l'iode et du brome dans les eaux provient de l'enlèvement de ces principes aux eaux de la mer, par les vapeurs ou les particules aqueuses qui s'en échappent incessamment, et qui, transportées sur les continents, retombent à leur surface à l'état de pluie, de neige ou de grêle. Les eaux de pluie et de neige contiennent généralement une proportion appréciable d'iodures et de bromures.

» 5°. Dans les pays bien boisés, l'iode et le brome peuvent disparaître du sein des eaux qui les tiennent en dissolution, en passant à l'état salin, sous l'influence des forces vitales, au nombre des principes minéraux fixés par les végétaux. Les cendres de la plupart des arbres de nos forêts, orme, hêtre, sapin, etc., contiennent de l'iode.

» 6°. Les causes déterminantes du goître et du crétinisme ne se trouvent pas dans l'existence du carbonate de magnésie dans les eaux dont les goîtreux et les crétins font usage pour leurs besoins alimentaires.

» 7°. La cause déterminante de ces maladies existerait plutôt dans l'absence de l'iode et du brome, du nombre des principes constitutifs de ces eaux.

» 8°. La constitution physique et chimique des eaux varie pour chaque jour de l'année, et même pour chaque instant de la journée. Aux époques de l'année où la température est la plus élevée, la densité des eaux est aussi la plus forte, et leur richesse en principes salins plus considérable. Une variation brusque dans la température en amène aussi une dans la constitution des eaux.

» 9°. On connaît l'influence du déboisement sur l'abondance ou la rareté des sources. On n'a cependant jamais tenu compte de l'influence de la végétation en général, et en particulier de l'influence de la culture des plantes agricoles, sur ces mêmes phénomènes. On admet même que les sources sont plus abondantes en hiver qu'en été. Cette opinion est erronée : il résulte, de mes observations, que, dans les terrains calcaires au moins, les sources sont d'autant plus abondantes que la végétation est plus active, et qu'elles décroissent d'importance au fur et à mesure que la vie végétative s'éteint. Elles sont à leur minimum de rendement vers le 15 ou 20 janvier.

» 10°. Toutes nos eaux de sources, de rivières, de fleuves, contiennent des azotates, et cependant les eaux de la mer, qui reçoivent ces divers fluides, ne contiennent plus de traces appréciables de ces sels. Cela tient à ce que, d'une part, sous l'influence de l'acte respiratoire des Poissons,

les azotates contenus dans l'eau, en passant avec celle-ci au travers de leurs branchies, subissent une décomposition dont le résultat est de l'ammoniaque. D'autre part, dans les profondeurs de l'Océan, se trouve une quantité considérable de Mollusques univalves et bivalves (Huîtres, Moules, etc.), qui excrètent continuellement une certaine quantité d'hydrogène sulfuré libre qui, en se trouvant à l'état naissant, doit encore ramener à l'état d'ammoniaque l'acide azotique des azotates avec lesquels il se trouve en contact. La boue ou vase qui se dépose au sein des eaux, contient des cristaux de phosphates ammoniacomagnésiens, et les eaux contiennent de l'acide sulfhydrique.

» 11°. L'acide sulfhydrique libre ou combiné se retrouve souvent aussi, sinon toujours, dans les eaux de pluie. C'est lui qui alimente de soufre les plantes de la famille des Crucifères.

» 12°. Enfin, de ce dernier fait, il résulte que les endroits infectés par l'acide sulfhydrique peuvent être assainis en y cultivant des plantes appartenant à cette famille. »

CHIMIE. — *Recherches sur les formes cristallines et les propriétés chimiques et physiques de l'acide titanique et des autres oxydes isomorphes* (premier Mémoire); *par* **M. Ladrey**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Dumas, Regnault, Dufrénoy.)

« Le Mémoire que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie renferme les premiers résultats d'un travail qui a pour objet l'étude comparée de l'acide titanique, du bioxyde d'étain et du bioxyde de manganèse. Dans cette première partie, j'examine les formes cristallines des différentes espèces minérales constituées par ces trois oxydes. Je fais voir d'abord que la forme fondamentale de la brookite peut être choisie et placée de telle sorte que la série rhombique de cette espèce soit très-voisine de la série tétragonale de l'anatase. Si l'on calcule les axes des deux séries, on trouve :

Anatase (série tétragonale) $a:b:c = 1,772 : 1 : 1$,
Brookite (série rhombique) $a:b:c = 1,799 : 1,07 : 1$.

Dans cette série, le prisme rhomboïdal droit de la brookite a un angle de 93° 50′.

» En partant des expériences de M. Henri Rose sur l'acide titanique, et en les comparant aux propriétés que nous présentent les variétés naturelles de ce même acide, j'arrive à des conséquences assez importantes sur les phé-

nomènes qui ont dû accompagner la formation de ces composés. Pour les vérifier, je montre que si l'on part de la forme fondamentale donnée par les clivages de l'anatase, et qu'on cherche à dériver de cette pyramide la forme secondaire du rutile désignée ordinairement par b' (voyez *Minéralogie* de M. Dufrénoy, tome II, page 666); cette dérivation pourra se faire par une loi très-simple, et l'on sera conduit, pour toutes les autres formes du rutile, à des coefficients simples et parfaitement admissibles. Seulement, en prenant l'axe vertical de l'anatase et en calculant les angles des diverses formes du rutile, on trouve constamment une différence de 1 degré avec les angles observés. Cette différence disparaît si l'on prend pour axe vertical 1,821, et l'on arrive directement à un nombre très-voisin du précédent, en observant que dans l'anatase et la brookite l'augmentation de densité se trouve accompagnée d'un allongement de l'axe vertical, puis en calculant la valeur de ce dernier qui correspondrait à la densité du rutile.

» Je n'ai pu établir d'une manière certaine un rapprochement analogue pour les deux formes du bioxyde d'étain, à cause de l'incertitude qui règne sur les valeurs d'angles données par M. Daubrée. Cependant il est très-probable que les deux séries rhombique et tétragonale de cette substance viendront se placer auprès des précédentes.

» Passant ensuite au bioxyde de manganèse, j'ai comparé les formes de la pyrolusite et de la polianite, et j'ai montré l'analogie qui existe entre leurs séries cristallines et celles des substances étudiées précédemment.

» En résumé, j'ai fait voir, par cette discussion, que la loi donnée par M. Pasteur, et qui était déjà vérifiée par un grand nombre de corps diamorphes dont les deux formes présentent une symétrie différente, se trouve vérifiée dans le cas où il y a dimorphisme, sans que le système cristallin soit changé. De plus, l'acide titanique, qui avait été cité comme faisant exception à cette loi, nous donne le premier exemple de sa vérification par les trois formes d'un corps trimorphe.

» Les composés que j'ai examinés viennent confirmer les idées émises par M. Laurent sur l'isomorphisme, et montrent un groupe de corps qui présentent tous les caractères d'un groupe d'espèces isomorphes, et dont les formes cristallines appartiennent à des systèmes différents, mais sans cesser d'être très-rapprochées les unes des autres.

» Dans un second Mémoire je ferai connaître plusieurs séries d'expériences auxquelles la comparaison précédente m'a conduit naturellement, et qui pourront servir à compléter l'histoire comparée de ces composés. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Examen de la composition chimique de l'eau de pluie aux différentes époques de l'année.* (Lettre de M. **Barral.**)

« A l'occasion des recherches de M. Chatin sur l'iode contenu dans l'atmosphère et dans certaines eaux de pluie, je vous prie, non pas comme réclamation, mais comme moyen de prendre date, de vouloir bien annoncer à l'Académie que, depuis juillet dernier, l'un des astronomes attachés à l'Observatoire de Paris me remet, mois par mois, les eaux de pluie recueillies sur la plate-forme et dans la cour de cet Observatoire. J'en fais mensuellement l'analyse. Je me propose de continuer ce travail durant plusieurs années, et même d'analyser les eaux tombées certains jours, lorsque les circonstances météorologiques l'indiqueront. Je me propose aussi de présenter chaque année à l'Académie les résultats que j'aurai obtenus.

» Les résultats que m'ont fournis les six derniers mois de l'année passée seront soumis sous peu de jours à l'Académie. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Emploi du sulfate de zinc pour la conservation des matières animales; réclamation de priorité adressée, à l'occasion d'une communication récente de* M. Falcony, par **M. Straus-Durckheim.**

(Renvoi à la Commission chargée d'examiner le Mémoire de M. Falcony.)

« M. Falcony a présenté à l'Académie, dans la séance du 2 décembre 1851, un Mémoire sur la découverte qu'il crut avoir faite de la propriété antiseptique du sulfate de zinc. Je n'ai pas réclamé alors la priorité à ce sujet, pensant qu'un objet de si peu d'importance ne méritait pas de fixer l'attention d'une Société aussi haut placée que l'Académie, où ne devraient être admises que les découvertes capables d'influer notablement sur les progrès des sciences. C'est cette haute considération pour cette Compagnie savante, qui m'a en tout temps empêché de soumettre à son jugement les détails des découvertes que j'ai été assez heureux de faire dans la science que je cultive, détails que je me suis contenté d'indiquer dans les divers ouvrages que j'ai publiés; mais comme M. Filhol, et, après lui, M. Siret, ont demandé la priorité sur cet objet, tant en leur nom qu'en celui de plusieurs autres personnes encore, permettez, Monsieur le Président, qu'à mon tour je vienne la réclamer, surtout ayant déjà fait connaître cette propriété du sulfate de zinc, en 1842, dans mon *Traité pratique d'Anatomie compara-*

tive ou l'Art de disséquer les animaux de toutes les classes, tome I, page 177, où j'indique comme telle cette substance, dont je faisais déjà usage longtemps avant pour la conservation de mes pièces anatomiques. Il est vraiment remarquable que cet ouvrage, qui se trouve entre les mains de la plupart des anatomistes comparateurs, comme le seul, tant en France qu'à l'étranger, qui traite de l'art de disséquer les animaux, soit précisément resté inconnu à tous ces Messieurs, qui se sont occupés du soin de chercher une liqueur capable de remplacer l'alcool pour la conservation des préparations anatomiques.

» Je faisais autrefois usage, pour conserver les corps des animaux que je disséquais, d'une solution de sulfate d'alumine; et c'est chez moi qu'en janvier 1833, M. Gannal en vit pour la première fois l'application que j'en faisais pour cela, ce qui lui suggéra l'idée d'employer ce moyen à la momification, ainsi qu'il m'en fit la remarque. Or, comme le sulfate d'alumine attaque les os, en dissolvant leurs parties calcaires, j'ai cherché une autre substance qui pût le remplacer, sans avoir ce désavantage. Dans les diverses expériences que je fis à cet égard, j'ai trouvé plusieurs substances qui jouissent à des degrés différents de la propriété antiseptique, et que j'ai également indiquées dans mon ouvrage; mais c'est le sulfate de zinc qui me paraît le mieux remplacer l'esprit-de-vin, sans toutefois pouvoir lui être partout substitué, sur lequel il a cependant l'avantage de ne pas contracter les organes; mais il ne conserve réellement que la chair des Animaux vertébrés et celle des Insectes parfaits, et non celles des Mollusques et des Zoophites, qui s'y ramollissent au point de devenir entièrement glaireuses.

» Je viens de dire que le sulfate de zinc conservait les chairs des Insectes parfaits, ayant la très-remarquable propriété de dissoudre au contraire complétement celles de leurs larves, à l'exception toutefois des téguments.

» Ce fait de chimie organique a ceci de remarquable, tant pour la chimie que pour l'anatomie et la physiologie comparatives, qu'il prouve que, dans un très-court espace de temps, dans quinze jours, le temps que dure la métamorphose des larves de l'animal, il s'opère aussi en lui une métamorphose chimique par laquelle ses muscles changent de nature; en même temps qu'il prouve que la faculté contractile de ces organes sous l'empire de la volonté, ne réside pas exclusivement dans une substance qui soit, chimiquement parlant, la même. Cette particularité, jointe à plusieurs autres, montre que la chimie animale, au lieu d'être traitée d'après les mêmes principes que la chimie minérale, devrait au contraire être fondée sur la zoologie et l'anatomie, qui lui donneraient une tout autre forme. J'en ai bien fait le plan,

mais il ne peut être exécuté que par des chimistes; et comme cette partie de cette belle science ne saurait devenir lucrative, je pense que jamais personne ne voudra s'en occuper. »

ZOOLOGIE. — *Réclamation de priorité adressée, à l'occasion d'une communication récente de* M. Cailliaud, *sur les moyens employés par les Pholades pour percer les pierres.* (Extrait d'une Lettre de **M. Robertson.**)

(Renvoi à l'examen de la Commission nommée pour le Mémoire de M. Cailliaud.)

« ..... Le Rapport de M. Cailliaud n'est autre que la reproduction de la Lettre que j'adressai le 1er juin dernier aux naturalistes les plus distingués et aux journaux scientifiques les plus répandus de mon pays, et qui, publiée dans *the new Edimburg Magazine, the Naturalist, the Zoologist,* etc., me valut les adhésions et les remercîments de professeurs illustres, tels que Owen, Torbes, Rymer Jones, Harvey, etc.

» Le Rapport de M. Cailliaud n'est autre que le Rapport fait par moi à *the natural History section of the British Association for the Advancement of Sciences,* dans la réunion d'Ipswich, le 2 juillet dernier, Rapport considéré digne d'un débat qui dura trois heures.

» En août, je présentai mes Pholades vivants et travaillant à la perforation des pierres, pendant deux jours, à la *Provincial medical Association* au Palais-Royal, *the Pavilion Brighton, Sussex,* en présence d'une nombreuse assemblée de professeurs en médecine, parmi lesquels je citerai les célèbres docteurs Hodgkin, Mantell, etc.

» Le 31 août, j'arrivai à Paris avec mes Pholades encore vivants. Le 14 novembre, je soumis leur pierre à M. le professeur Valenciennes du Jardin des Plantes, et plus tard, j'expliquai ma découverte à M. le professeur Chatin de l'hôpital Beaujon, et l'action mécanique des Pholades perforant par leurs coquilles, pieds et siphon branchial. »

M. Minot soumet au jugement de l'Académie un travail ayant pour titre : *Des aptitudes physiologiques du cheval, appréciation de ses qualités intimes par l'étude du pouls de la santé, et l'examen des formes et des habitudes extérieures.*

(Commissaires, MM. Magendie, Rayer.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de la Marine demande à l'Académie un exemplaire des *Comptes rendus* de ses séances pour le service médical de l'île de la Réunion.

(Renvoi à la Commission administrative.)

M. le Ministre des Finances de Russie adresse, pour la Bibliothèque de l'Institut, un exemplaire de l'*Annuaire magnétique et météorologique pour l'année* 1848.

M. Kupffer, directeur de l'observatoire physique central de Saint-Pétersbourg, remercie l'Académie pour l'envoi régulier qu'on lui fait des *Comptes rendus*.

M. Nees d'Esenbeck, président de l'Académie des Curieux de la Nature, adresse la première partie du XXIIIe volume des *Nova Acta*.

M. l'Inspecteur général de la Navigation adresse le *tableau général des hauteurs de la Seine pendant l'année* 1851, observées chaque jour à l'échelle du pont de la Tournelle.

M. Arago présente, au nom de l'auteur *M. Plateau,* un exemplaire de la première livraison d'un *Traité de Physique à l'usage des gens du monde*.

M. Arago met sous les yeux de l'Académie un travail imprimé de *M. Feilitzsch,* concernant l'*éclipse totale de Soleil du* 28 *juillet* 1851, et annonce l'intention de faire prochainement à l'Académie une communication concernant les phénomènes observés par l'astronome prussien, et les conséquences qu'il a cru pouvoir en déduire.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Emploi de la vapeur d'eau pour éteindre les incendies*. (Lettre de **M. Fourneyron.**)

« Je lis dans le journal anglais le *Times,* du 7 de ce mois, que le nouveau paquebot-poste à vapeur *l'Amazone,* capitaine Symons, parti de Southampton le vendredi 2 janvier, à 3^{h} 30^{m} après midi, pour les Indes occi-

dentales et le golfe du Mexique, est devenu la proie des flammes neuf heures après son départ, et que, des cent cinquante-trois personnes à bord, on n'en cite que vingt et une de sauvées.

» N'est-il pas affligeant de penser qu'un si grand désastre a pu s'accomplir sans que personne ait songé que l'on avait le remède à côté du mal, et, dans l'agent moteur, un moyen de salut assuré?

» En effet, on était en pleine vapeur; le navire filait huit nœuds et demi; l'incendie s'était déclaré tout près de l'une des chaudières. Il n'y avait donc qu'à diriger la vapeur des chaudières dans l'espace voisin, assez resserré, que le feu venait d'envahir, et à entretenir cet espace plein de vapeur pour éteindre complétement l'incendie en peu de temps, et sans grande fatigue pour personne.

» Malheureusement, le capitaine ne savait pas ou ne s'est pas rappelé cette propriété de la vapeur qu'il avait sous la main; et il a payé de sa vie, avec beaucoup d'autres, cet oubli ou ce manque de connaissance d'une chose si précieuse pour la navigation à vapeur.

» Ce qu'un capitaine de la marine anglaise, chargé d'un commandement important, ne savait pas ou n'a pas pu se rappeler à temps, au moment du danger, est-il bien certain que tous les officiers de notre propre marine en soient instruits, et qu'ils s'en souviendraient dans une position aussi périlleuse? J'aime à le supposer; mais il me semble qu'il n'est pas tout à fait inutile, en présence de l'incendie et du naufrage de *l'Amazone*, de rappeler la communication que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie le 16 novembre 1840.

» Cette communication avait pour but de faire connaître le succès obtenu, à cette époque, de l'application de la vapeur à l'extinction d'un incendie. Depuis 1840, le même moyen, employé plusieurs fois, a réussi de la même manière.

» Ce serait donc rendre un service véritable que de faire consigner dans les instructions des officiers, commandant des navires à vapeur, la recommandation, en cas d'incendie, de remplir, avec la vapeur d'eau formée et se formant dans les chaudières, les espaces envahis par le feu aussitôt qu'il se déclare à leur bord; et d'avoir soin d'empêcher, dans ce cas, qu'il ne reste personne aux endroits que la vapeur doit occuper; car, sans cette précaution, malheureusement facile à oublier dans les moments de trouble et de précipitation, on trouverait, après l'extinction de l'incendie, autant de victimes que la vapeur aurait pu envelopper d'hommes dans les espaces où on l'aurait lancée. »

» J'espère que l'Académie ne regardera pas comme une chose inutile de porter, avec l'autorité qui lui appartient, le rappel de ces faits à la connaissance de M. le Ministre de la Marine. »

MM. Bouet et **Mante** présentent des *épreuves photographiques* obtenues sur une matière qui, dans le commerce, porte le nom d'*ivoire factice*.

« Cette matière, disent les auteurs dans la Lettre d'envoi, peut recevoir un poli aussi parfait que le plaqué d'argent, et, par cela même, conserver toutes les finesses du cliché, n'étant pas cotoneuse et ne se désagrégeant pas dans les préparations, comme le papier. Un grand avantage qu'elle offre encore est de pouvoir, une fois préparée, se conserver des mois entiers sans subir aucune altération.

» *Préparation des plaques d'ivoire factice.* — Avant de soumettre la plaque dans le premier bain, on la décape avec un papier de verre très-fin qui ôte toute trace grasse et facilite l'imbibition; dans cet état, on la plonge entièrement dans la solution suivante, où on la laisse environ une minute :

N° 1.	Muriate d'ammoniaque....	20 grammes,
	Eau filtrée..............	200 grammes.

En la retirant, on l'accroche par un petit trou que l'on aura préalablement fait à un des angles de la plaque, on la laisse s'égoutter complétement, et, lorsqu'elle ne présente plus de liquide à sa surface, on la passe au second bain :

N° 2.	Nitrate d'argent..........	40 grammes,
	Eau distillée.............	200 grammes.

On la plonge de la même manière et on la laisse le même temps dans ce bain que dans le premier; même manière de sécher : il va sans dire que ceci se fait à l'abri de la lumière du jour. Lorsque la plaque est bien sèche, on peut s'en servir ainsi, ou bien la polir avec un tampon de coton imbibé d'alcool et de tripoli. Lorsqu'elle aura acquis à la lumière un peu plus de force que l'on en désire, on la retirera pour la laver dans de l'eau, et ensuite la fixer à l'hyposulfite chaud ou froid :

N° 3.	Hyposulfite de soude.....	20 grammes,
	Eau filtrée	100 grammes.

Une fois que l'épreuve aura acquis le ton que l'on désire on la lavera encore à grande eau pour dissoudre tout l'hyposulfite qu'elle pourrait contenir, on la suspendra ensuite pour laisser évaporer le plus d'eau pos-

sible, et, avant qu'elle soit tout à fait sèche, on la pressera entre des petites planchettes minces de bois blanc, ce qui finira de lui retirer toute son humidité, et lui fera conserver une forme droite en séchant. »

M. Marcel de Serres adresse une Note ayant pour titre : *Pétrification des corps organisés, et particulièrement des coquilles, dans le sein des mers actuelles*.

Cette Note ayant déjà paru dans un journal d'histoire naturelle, nous devons nous borner à en reproduire ici le titre.

M. Dupré communique un moyen qu'il a imaginé pour *accroître l'effet mécanique produit par une pile agissant sur des électro-aimants*.

Les indications données dans cette Note n'ayant pas paru suffisantes, on attendra, pour en rendre compte, les développements ultérieurs que l'auteur se propose sans doute de donner.

M. Sire annonce l'intention d'adresser une Note sous pli cacheté, et demande sous quelle forme doit être fait ce dépôt.

M. Bellot présente un *paquet cacheté*.

L'Académie en accepte le dépôt.

La séance est levée à 5 heures. A.

ERRATA.

(Séance du 5 janvier 1852.)

Page 8, ligne 4 de la note, *au lieu de* son autre principe immédiat, *lisez* deux autres principes immédiats.

PARIS. — IMPRIMERIE DE BACHELIER, rue du Jardinet, 12.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 19 JANVIER 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet l'ampliation d'un décret du *Président de la République,* qui approuve la nomination de *M. de Senarmont* à la place vacante, dans la Section de Minéralogie et de Géologie, par suite du décès de *M. Beudant.*

Sur l'invitation de M. le Président, **M. de Senarmont** prend place parmi ses confrères.

STATISTIQUE. — *Statistique comparée des effets du choléra dans les années* 1832 *et* 1849; *par* **M. Charles Dupin.**

« Dans une période de dix-sept ans, l'épidémie du choléra s'est manifestée deux fois en France par une grande invasion.

» Il m'a semblé qu'il devait être d'un vif intérêt de faire connaître le rapport des effets produits par cette épidémie aux deux époques dont nous parlons.

» En 1832, le nombre des naissances étant de.	938,186
le nombre des décès s'élève à.	933,733
alors l'accroissement annuel de la population descend à.	4,453

» Passons à la seconde invasion du choléra.

» En 1849, le nombre des naissances étant de. 995,466
le nombre des décès s'élève à. 982,008

alors l'accroissement annuel de la population descend à. . . . 13,458

» Dans les deux cas, on le voit, il s'en faut de bien peu que la population ait été rendue complétement stationnaire.

» Pour apprécier les pertes relatives supportées aux deux époques mises en parallèle, il faut les comparer avec le total de la population française.

Première époque, 1832.	Décès annuels	933,733
	Population totale........	32,547,109

» Le rapport de ces deux nombres donne 28,689 décès par million d'habitants.

Seconde époque, 1849.	Décès annuels...........	982,008
	Population totale........	35,727,730

» Le rapport de ces deux nombres donne 27,486 décès par million d'habitants.

» Il résulte de là qu'en 1849 la mortalité par million d'habitants est de 1203 décès moindre qu'en 1832.

» Je ne me suis pas contenté de ce premier aperçu. J'ai pris, pour chaque époque, les décès des cinq années précédentes. J'ai divisé leur valeur moyenne par la population existante au milieu de cette époque, afin d'avoir une expression suffisamment approchée de la mortalité dégagée de l'influence qu'exerce le choléra. Je vais donner les résultats de ce calcul.

Première époque.

DATES.	DÉCÈS ANNUELS.	AUGMENTATION de la population.
1827.............	791,125	189,071
1828.............	837,145	139,402
1829.............	803,453	161,074
1830.............	809,830	157,994
1831....	802,761	183,948
Sommes......	4,044,314	831,489
	$\frac{1}{5}$ = 808,863	$\frac{1}{2}$ = 415,745

» Je cherche ensuite le diviseur de la moyenne annuelle des décès pour les cinq années 1837 à 1831 inclusivement.

Population au milieu de 1832	32,747,109
Moins demi-augmentation des cinq années précédentes	415,745
Diviseur	32,331,364

$$\frac{808,863}{32^{\text{millions}},331,364} = 25{,}025 \text{ décès},$$

par million d'habitants, valeur moyenne de 1827 à 1831 inclusivement.

Influence du choléra pour 1832.

	Par million d'habitants.
Décès pendant l'année de choléra 1832	28,689
Décès moyens des cinq années immédiatement antérieures, affranchies du choléra	25,024
Mortalité qu'on peut attribuer au choléra de 1832, par million d'habitants	3,665

Seconde époque.

DATES.	DÉCÈS ANNUELS.	AUGMENTATION de la population.
1844	776,526	190,798
1845	754,701	237,332
1846	831,498	151,975
1847	856,026	62,555
1848	844,158	104,590
Sommes	4,062,909	747,250
	$\frac{1}{5}$ = 812,581	$\frac{1}{2}$ = 373,625

Détermination du diviseur du décès moyen annuel.

Population au milieu de 1849	35,727,730
La moitié de l'augmentation des cinq années précédentes	373,625
Population moyenne de 1844 à 1848	35,354,105

$$\frac{812,581}{35^{\text{millions}},354,105} = 22{,}984 \text{ décès}.$$

» Par conséquent, pour les cinq années immédiatement antérieures à 1849, la mortalité moyenne est de 22,984 décès par million d'habitants.

Influence du choléra pour 1849.

	Par million d'habitants.
Décès pour 1849, année de choléra................	27,486
Décès moyens des cinq années immédiatement antérieures, affranchies du choléra..................	22,984
Mortalité qu'on peut attribuer au choléra de 1849....	4,502

» En définitive, nous arrivons à ces résultats dignes d'attention :

» Le choléra de 1849, comparativement aux décès moyens des cinq années précédentes, présente un accroissement, *par million d'habitants,* égal à. . . . . 4,502 décès.

» Le choléra de 1832, comparativement aux décès moyens des cinq années précédentes, présente un accroissement, *par million d'habitants,* égal à. . . . . 3,665 décès.

» La mortalité qu'on peut attribuer à l'invasion du choléra présente, d'après ces données, en 1847, un accroissement qui l'emporte de 228 millièmes sur la mortalité comparable de 1832.

» Il semble, d'après cela, que nous n'avons pas encore atteint la période décroissante du redoutable fléau.

» Je suis le premier à faire remarquer que la méthode d'induction que je viens d'employer ne porte pas avec elle une rigueur mathématique. Cinq années consécutives sont propres, sans doute, à faire disparaître les légères inégalités annuelles qu'on peut considérer comme purement fortuites.

» Mais il peut exister, et je crois qu'il existe, des inégalités périodiques dignes d'un sérieux examen, et qu'on n'a pas encore appréciées.

» Il peut régner, à différentes époques, des maladies prédominantes qui ne soient pas les mêmes, et qui se trouvent, à des degrés fort inégaux, empirées par l'épidémie générale.

» Il y a là, pour les hommes de l'art, matière aux recherches les plus importantes.

» La statistique a fait son devoir en constatant avec exactitude les rapports qui résultent des faits. C'est, ensuite, aux hommes éminents, dans les sciences médicales, à découvrir les causes réelles des résultats constatés.

» On doit naturellement se demander comment il a pu se faire que l'épidémie de 1849, ayant accru les décès qui lui sont propres, de 228

pour mille comparativement à l'épidémie de 1832, elle n'ait pas semblé faire d'aussi grands ravages et causer une terreur aussi profonde?

» Nous trouverons la solution de cette question si nous considérons les pertes éprouvées par l'effet du choléra, dans le département de la Seine, celui de tous où l'intensité du mal est arrivée au plus haut degré, soit en 1832, soit en 1849.

Première invasion du choléra (1832).

En 1832, décès du département de la Seine.	53,382
En 1831, population du département.	935,108

» De ces deux nombres, nous concluons, par million d'habitants, une mortalité représentée par. . . . . 57,087 décès.

Seconde invasion du choléra (1849).

En 1849, décès du département de la Seine.	60,284
En 1851, population du département de la Seine.	1,422,065

» En admettant seulement 1,400,000 pour la population de 1849, on trouve, pour la mortalité de cette année, par million d'habitants. . . . . 42,915 décès.

» C'est-à-dire une diminution de. . . . . 14,172 décès.

» Le département de la Seine n'a donc éprouvé, en 1849, que les trois quarts de la mortalité qui l'avait frappé en 1832.

» En définitive, la différence caractéristique entre les deux invasions consiste dans ce fait très-remarquable :

» Tandis que la mortalité due au choléra surpasse, pour 1849, de 23 pour 100 la mortalité de 1832, le maximum des décès totaux dans le département le plus frappé de tous est, au contraire, de $24\frac{2}{3}$ pour 100 moindre en 1849 qu'en 1832. Ce maximum étant moindre à l'époque la plus récente, quoique la perte totale ait été plus considérable, elle a fait moins d'impression.

» Je terminerai ces observations par un rapprochement analogue à celui que j'ai déjà présenté plus d'une fois sur l'allongement de la vie moyenne des Français depuis quatre-vingts ans.

» De 1771 à 1780 inclusivement, la mortalité moyenne des Français,

	Par million d'habitants
Sans épidémies extraordinaires, s'élève à..................	33,000
En 1832, première époque d'invasion du choléra, la mortalité s'élève à....................................	28,689
En 1849, seconde époque d'invasion du choléra, la mortalité s'élève à....................................	27,486

» Par conséquent, 1° si l'on avait *doublé* la mortalité due au choléra en 1832, la totalité des décès par million d'hommes n'aurait pas égalé la mortalité telle qu'elle existait de 1770 à 1780, sans épidémies extraordinaires.

» 2°. Si l'on avait *doublé* la mortalité due au choléra dans l'année 1849, la totalité des décès par million d'hommes serait encore restée plus loin de la mortalité telle qu'elle existait de 1770 à 1780, sans épidémies extraordinaires.

» Je m'abstiens de présenter aucun commentaire sur ces simples rapprochements : ils parlent d'eux-mêmes. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur le développement des quantités en séries limitées; par* **M. Augustin Cauchy.**

« Lorsqu'une quantité ne peut être calculée directement, on peut recourir, pour la déterminer, à un développement en série. Mais les séries que l'on suppose illimitées et prolongées indéfiniment, ne peuvent être admises dans le calcul qu'autant qu'elles sont convergentes. D'ailleurs la détermination d'une quantité à l'aide d'une série convergente devient laborieuse et même impraticable, lorsque les termes de cette série décroissent très-lentement; or c'est là précisément ce qui arrive dans un grand nombre de cas, et surtout quand il s'agit de calculs dans lesquels entrent des fonctions périodiques, ainsi que nous allons l'expliquer.

» Souvent, dans les applications de l'analyse mathématique, particulièrement en astronomie, on rencontre une ou plusieurs fonctions du sinus et du cosinus d'un angle p, et la solution des problèmes exige le développement d'une telle fonction en une série ordonnée suivant les sinus et les cosinus des multiples de l'angle p, ou, ce qui revient au même, en une série ordonnée suivant les puissances ascendantes et descendantes de l'*exponentielle trigonométrique* dont l'angle p est l'*argument*. Or le coefficient de la $n^{ième}$ puissance est représenté par une intégrale définie, ou mieux encore par une *moyenne isotropique* relative à l'argument p; et, quoique cette moyenne isotropique puisse, en général, être développée par des procédés divers en série convergente, toutefois, lorsque l'exposant n a une valeur considérable, il arrive fréquemment que les séries convergentes obtenues offrent des sommes dont la détermination, même approximative, exigerait le calcul de plusieurs milliers de termes. J'ai cherché les moyens de parer à un si grave inconvénient, et j'y suis parvenu en remplaçant les séries illimitées

par des séries limitées convergentes ou même divergentes. Entrons à ce sujet dans quelques détails.

» Pour qu'une fonction donnée Z de l'exponentielle trigonométrique z soit développable en une série convergente ordonnée suivant les puissances ascendantes et descendantes de z, il suffit que cette fonction Z reste *monodrome* et *monogène* dans le voisinage de la valeur 1 attribuée au module de z. Sous cette condition, le coefficient A_n de z^n dans le développement sera la moyenne isotropique entre les diverses valeurs du produit $z^{-n}Z$, et cette moyenne isotropique ne variera pas si, après avoir remplacé le module 1 de z par un autre module r, on fait varier celui-ci entre deux limites, l'une inférieure, l'autre supérieure à l'unité, mais tellement choisies que la fonction Z ne cesse pas d'être monodrome et monogène. Ces deux limites du module r sont inverses l'une de l'autre, c'est-à-dire de la forme

$$\mathrm{a} \quad \text{et} \quad \frac{1}{\mathrm{a}},$$

lorsque Z est une fonction réelle de l'angle p; et je prouve que leur considération fournit précisément le moyen de développer le coefficient A_n, quand n est un très-grand nombre, en une série convergente ou divergente, mais qui décroît très-rapidement dans ses premiers termes. Je montre, de plus, comment, après avoir prolongé cette série jusqu'à un terme numériquement insensible, ou, si elle est divergente, jusqu'à son plus petit terme qu'il est facile de reconnaître, on peut la compléter par un reste qui est généralement de l'ordre du dernier des termes conservés, et que j'apprends à développer en une série nouvelle, toujours convergente; enfin, je montre comment on peut fixer à l'avance le terme auquel on doit s'arrêter ou dans la première série, ou du moins dans la seconde, pour obtenir, avec une approximation donnée, la valeur cherchée du coefficient A_n.

» Jusqu'à présent, nous avons supposé qu'il s'agissait de développer une fonction périodique suivant les puissances ascendantes d'une seule exponentielle trigonométrique z. Si, la fonction proposée renfermant deux exponentielles de ce genre, par exemple z et z_1, on était forcé de la développer suivant leurs puissances ascendantes; alors, après avoir trouvé le coefficient A_n de z^n, il resterait encore à développer A_n suivant les puissances ascendantes de z_1, et à déterminer, par exemple, dans ce développement le coefficient A_{n,n_1} de $z_1^{n_1}$ ou le coefficient $A_{n,-n_1}$ de $z_1^{-n_1}$. Or ce dernier problème est lui-même du nombre de ceux dont la solution, quand n_1 est un très-grand nombre, semble exiger un travail immense. Je fais voir qu'on peut encore

le résoudre, à l'aide de séries limitées, convergentes ou même divergentes, mais rapidement décroissantes dans leurs premiers termes, et complétées par des restes qui se développent en séries convergentes. Je montre aussi qu'on peut fixer à l'avance le terme auquel on doit s'arrêter, soit dans la série limitée, soit dans le développement du reste, pour obtenir, avec une approximation donnée, la valeur cherchée du coefficient $A_{n,\,n_1}$ ou $A_{n,\,-n_1}$.

» Le principe sur lequel je m'appuie pour développer en séries limitées les coefficients A_n et $A_{n,\,n_1}$ ou $A_{n,\,-n_1}$ me paraissant digne de quelque attention, je l'indiquerai ici brièvement.

» On sait que l'on détermine avec la plus grande facilité le reste qui complète une progression géométrique même divergente. D'ailleurs une intégration relative à une variable peut transformer une suite constamment croissante, et, par conséquent, divergente, en une suite qui, avant de croître, commence par décroître, et décroisse même très-rapidement dans ses premiers termes. Cela posé, pour obtenir le reste propre à compléter une série divergente qui décroît très-rapidement dans ses premiers termes, il suffit évidemmentde transformer ses divers termes, de manière à ce qu'ils soient produits par une intégration définie appliquée aux termes correspondants d'une progression géométrique. Or une semblable transformation est précisément celle qu'opèrent les formules auxquelles on est conduit par le calcul des résidus, et par la considération des moyennes isotropiques. Il était donc naturel de s'attendre à ce que l'emploi de ces formules permît, dans les applications de l'analyse mathématique, de tirer des séries limitées même divergentes, des déterminations sûres et rapides, que souvent les séries illimitées et convergentes ne pouvaient donner.

» Le principe général que je viens de rappeler est spécialement applicable à la solution de divers problèmes d'astronomie. On sait, en effet, que le calcul des perturbations des mouvements planétaires suppose le développement de la fonction nommée *perturbatrice* en une série ordonnée suivant les cosinus d'arguments représentés par des fonctions linéaires des multiples des anomalies moyennes. On sait aussi que la partie constante d'un argument quelconque, et le coefficient du cosinus de cet argument, sont très-difficiles à déterminer par les méthodes ordinaires, lorsque les multiples des anomalies moyennes deviennent très-considérables; et cette circonstance est précisément celle qui, jusqu'à ces derniers temps, rendait à peu près impraticable le calcul des perturbations d'un ordre très-élevé. Toutefois, depuis quelques années, on est parvenu à déterminer des perturbations de ce genre, soit comme l'a fait M. Le Verrier, dans son Mémoire

sur la grande inégalité de Pallas, en ayant recours à une double interpolation qui concerne le système de deux variables, soit, comme je l'ai fait moi-même, dans les *Comptes rendus* de 1845 [t. XX, p. 774 et suivantes], en recourant aux théorèmes généraux que j'avais établis à cette époque et à une interpolation simple. On peut même, comme je l'ai montré dans le Mémoire du 2 juin 1845, déterminer directement, par de nouvelles formules, et sans interpolation d'aucune espèce, les perturbations à longues périodes avec une exactitude d'autant plus grande qu'elles sont d'un ordre plus élevé. Mais en soumettant à un nouvel examen mes formules de 1845, j'ai reconnu qu'elles peuvent être avantageusement remplacées par les formules plus simples que je donne aujourd'hui.

ANALYSE.

« Soit $\mathfrak{R}$ une fonction donnée du sinus et du cosinus de l'argument p. Soit encore

$$Z = \mathfrak{F}(z)$$

ce que devient la fonction $\mathfrak{R}$ quand on y pose

$$z = e^{pi} = 1_p.$$

Supposons enfin que Z, considérée comme fonction de z, reste *monodrome* et *monogène* dans le voisinage du module 1 attribué à la variable z. Alors Z sera développable en une série convergente ordonnée suivant les puissances ascendantes et descendantes de la variable z, et, en nommant A_n le coefficient de z^n dans cette série, on aura

$$(1) \qquad A_n = \mathfrak{M}(z^{-n} Z),$$

$$(2) \qquad A_{-n} = \mathfrak{M}(z^n Z).$$

Il y a plus; les formules (1), (2) continueront de subsister si, en remplaçant le module 1 de z par un autre module r, on pose, en conséquence,

$$(3) \qquad z = re^{pi} = r_p,$$

et si d'ailleurs on fait varier le module r entre deux limites

$$\mathrm{a} < 1, \quad \mathrm{a}' > 1$$

tellement choisies, que la fonction Z ne cesse pas d'être, entre ces limites, monodrome et monogène.

» Soient maintenant

$$z_{,} = \mathrm{a}e^{\alpha i} \quad \text{et} \quad z' = \mathrm{a}'e^{\alpha' i}$$

les valeurs de z correspondantes aux modules a, a′, et pour lesquelles la fonction Z cesse d'être monodrome et monogène. A ces valeurs de z correspondront ordinairement des valeurs nulles ou infinies de la fonction Z qui deviendra infiniment petite ou infiniment grande pour une valeur infiniment petite de la différence $z - z_{,}$ ou $z - z'$. C'est ce qui arrivera, par exemple, si $\mathfrak{R}$ est de la forme

$$(4) \qquad \mathfrak{R} = \frac{R}{P^s Q^t \ldots},$$

$P, Q, \ldots R$ désignant des fonctions entières de $\sin p$, $\cos p$, et $s, t, \ldots$, des exposants positifs quelconques. Alors, pour obtenir $z_{,}$ et z', il suffira de résoudre par rapport à la variable z les équations

$$(5) \qquad P = 0, \quad Q = 0, \ldots,$$

et de chercher parmi leurs racines celles qui offriront les modules les plus voisins de l'unité (*). Si, pour fixer les idées, on suppose que $z_{,}$ soit racine de l'équation

$$P = 0,$$

la fonction Z de z pourra être présentée sous la forme

$$(6) \qquad Z = (1 - z_{,} z^{-1})^{-s}\, \mathrm{F}(z),$$

$\mathrm{F}(z)$ étant une fonction qui restera monodrome et monogène dans le voisinage de la valeur $z_{,}$ attribuée à la variable z, et si, parmi les racines des équations (5),

$$z_{,,} = \mathrm{b}e^{6 i},$$

est celle qui offre le module immédiatement inférieur au module a de $z_{,}$, la fonction $\mathrm{F}(z)$ restera généralement monodrome et monogène entre les limites b et a′ du module r de la variable z.

(*) Lorsque $P, Q, \ldots, R$ sont des fonctions réelles de $\cos p$ et $\sin p$, la racine z' est conjuguée à $\frac{1}{z_{,}}$, de sorte qu'on a

$$z' = \mathrm{a}e^{-\alpha i}, \qquad \mathrm{a}' = \frac{1}{\mathrm{a}}.$$

» Considérons maintenant, d'une manière spéciale, le cas où la fonction Z est de la forme indiquée par l'équation (6), la fonction $F(z)$ étant monodrome et monogène entre les limites

$$r = \mathrm{b} < \mathrm{a}, \quad r = \mathrm{a}',$$

et cherchons dans ce cas la valeur de A_{-n}.

» Si d'abord on suppose la fonction $F(z)$ réduite à l'unité, on aura simplement

$$(7) \qquad A_{-n} = \mathfrak{M}[z^n(1 - z_{,} z^{-1})^{-s}] = [s]_n,$$

la valeur $[s]_n$ étant

$$[s]_n = \frac{s(s+1)\ldots(s+n-1)}{1.2\ldots n}.$$

Si au contraire $F(z)$ diffère de l'unité, on aura

$$(8) \qquad A_{-n} = \mathfrak{M}[z^n(1 - z_{,} z)^{-s} F(z)].$$

Or un moyen très-simple de calculer, dans cette dernière hypothèse, la valeur de A_{-n} et de la développer en une série dont les termes successifs décroissent très-rapidement pour de grandes valeurs de n, sera évidemment de développer, sous le signe $\mathfrak{M}$, la fonction $F(z)$ en une série ordonnée suivant les puissances ascendantes de la différence $z - z_{,}$. En supposant que le développement de cette fonction soit convergent, on trouvera

$$(9) \qquad F(z) = F(z_{,}) + \frac{z - z_{,}}{1} F'(z_{,}) + \frac{(z - z_{,})^2}{1.2} F''(z_{,}) + \ldots;$$

par conséquent l'équation (8) donnera

$$(10)\; A_{-n} = [s]_n z_{,}^n \left\{ F(z_{,}) - \frac{[1-s]_1}{n+1} z_{,} F'(z_{,}) + \frac{[1-s]_2}{(n+1)(n+2)} z_{,}^2 F''(z_{,}) - \ldots \right\},$$

et il est clair que, pour de très-grandes valeurs de n, les premiers termes de la série renfermée entre les parenthèses dans la formule (10) décroîtront très-rapidement avec ceux de leurs facteurs qui dépendent de n, c'est-à-dire avec les termes de la suite

$$1, \quad \frac{1}{n+1}, \quad \frac{1}{(n+1)(n+2)}, \quad \text{etc.}\ldots,$$

Mais, le plus souvent, les séries que renferment les formules (9), (10) seront

divergentes, et, par suite, ces formules devront être rejetées. Toutefois, dans ce cas-là même, pour obtenir encore avec une grande facilité la valeur de A_{-n}, quand n sera un très-grand nombre, il suffira encore de développer $F(z)$ en une série ordonnée suivant les puissances ascendantes de la différence $z - z_{,}$, mais en limitant la série et en opérant comme il suit.

» L'équation (8) subsistera pour tout module de z, renfermé entre les limites a, a'. Si d'ailleurs $F(z)$ conserve une valeur finie pour $z = 0$, et si l'on nomme u une variable distincte de z, mais dont le module, supérieur à celui de z, soit encore renfermé entre les limites a, a', on aura

$$(11) \qquad F(z) = \mathfrak{M} \frac{u F(u)}{u - z},$$

la lettre $\mathfrak{M}$ indiquant une moyenne isotropique relative à l'argument de la variable u. Enfin, en désignant par m un nombre entier quelconque, on aura

$$(12) \quad \left\{ \begin{aligned} \frac{1}{u - z} = \frac{1}{(u - z_{,}) - (z - z_{,})} = \frac{1}{u - z_{,}} + \frac{z - z_{,}}{(u - z_{,})^2} + \ldots + \frac{(z - z_{,})^{m-1}}{(u - z_{,})^m} \\ + \frac{(z - z_{,})^m}{(u - z_{,})^m (u - z)}. \end{aligned} \right.$$

Donc, si l'on pose, pour abréger,

$$(13) \qquad v_m = (-1)^m 1.2\ldots m z_{,}^m \mathfrak{M} \frac{u F(u)}{(u - z_{,})^{m+1}},$$

et

$$(14) \qquad \rho_m = \mathfrak{M}\mathfrak{M} \frac{z^{n+m} (1 - z_{,} z^{-1})^{m-s} u F(u)}{(u - z_{,})^m (u - z)};$$

la formule (8) donnera

$$(15) \quad A_{-n} = [s]_n z_{,}^n \left\{ 1 + \frac{[1-s]_1}{n+1} v_1 + \ldots + \frac{[1-s]_{m-1}}{(n+1)\ldots(n+m-1)} v_{m-1} \right\} + \rho_m.$$

Or, à l'aide des formules (13), (14), (15), on déterminera facilement, d'abord les valeurs de v_m et de ρ_m, puis la valeur de A_{-n}. Ainsi la détermination du coefficient A_{-n} résultera du calcul des divers termes de la série limitée, comprise entre parenthèses dans la formule (5), et de l'évaluation du reste ρ_m. Ajoutons que, pour obtenir le développement de ce reste en une série convergente, il suffira de développer le rapport

$$\frac{u}{u - z}$$

en progression géométrique à l'aide de la formule

$$(16)\qquad \frac{u}{u-z} = 1 + \frac{u}{z} + \frac{u^2}{z^2} + \ldots;$$

et que la méthode ici appliquée à la détermination du coefficient A_{-n} s'appliquera encore avec la même facilité à la détermination du coefficient A_n. Il reste à dire comment les valeurs de v_m et de ρ_m se modifient, quand $F(z)$ devient infinie pour $z = 0$. C'est ce que nous expliquerons dans un autre article. Nous montrerons aussi comment des principes exposés dans ce Mémoire on peut déduire le développement d'une fonction en une série double ordonnée suivant les puissances ascendantes et descendantes de deux exponentielles trigonométriques. »

ZOOLOGIE. — *Note sur l'encéphale du Microcèbe, et sur une application nouvelle de la classification par séries parallèles; par* **M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire.**

« Lorsqu'il y a onze ans, je reconnus et annonçai l'absence, chez quelques Singes, des circonvolutions cérébrales, jusqu'alors admises chez tous les Mammifères supérieurs, les résultats de mes observations, après m'avoir beaucoup étonné moi-même, excitèrent une grande incrédulité. En 1843, un savant médecin et physiologiste, que la science a eu le malheur de perdre depuis, M. Leuret, les contestait encore devant l'Académie (1). Et cependant, à cette époque, ce n'était plus chez une espèce seulement, le Marikina, mais chez les Ouistitis, que j'avais constaté l'existence d'un cerveau lisse. De plus, M. Owen avait observé, de son côté, des faits analogues qu'il a même publiés le premier; et, par ses observations et les miennes, il était devenu manifeste que l'absence des circonvolutions et anfractuosités cérébrales est le caractère, non de quelques espèces exceptionnelles, mais de la dernière des quatre tribus qui composent la grande famille des Singes.

» Je puis maintenant affirmer que les Hapaliens ne sont même pas, parmi les Mammifères de l'ordre des Primates, les seuls dont le cerveau s'écarte, sous ce point de vue si important, des conditions humaines; conditions regardées si longtemps comme constituant l'un des caractères essentiels du premier ordre des Mammifères. Le sujet de mes nouvelles observations est le singulier Primate que Buffon a fait connaître sous le nom de

(1) Voyez les *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XVI, p. 1372.

Petit Mongous et sous celui de *Rat de Madagascar* (1), que mon père a, le premier, en 1796 (2), ramené définitivement, sous le nom de Maki nain, à la famille des *Makis*, ou, comme nous disons aujourd'hui, des *Lémuridés*, et qu'il a, depuis, érigé (3) en un genre distinct, sous le nom, aujourd'hui généralement admis, de Microcèbe, *Microcebus;* nom qui rappelle la très-petite taille de ce Primate. Aucun individu de ce genre, fort rare dans les collections, n'avait encore été vu vivant en Europe, à ma connaissance du moins, lorsque j'ai saisi, en 1850, l'occasion d'en acquérir un pour la Ménagerie du Muséum. Sa mort, tout récemment survenue, m'a permis de constater le fait intéressant qui fait le sujet de cette Note. Le cerveau est lisse, comme chez les Hapaliens, ainsi que chacun peut le voir sur le dessin que j'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie. Comme chez les Hapaliens aussi, il existe latéralement un sillon qui sépare le lobe antérieur du lobe moyen. Là s'arrêtent d'ailleurs les ressemblances : le cerveau du Microcèbe est établi sur le type général de la famille des Lémuridés, celui des Hapaliens sur le type général de la famille des Singes. C'est ainsi, pour citer la différence la plus remarquable, que, chez le Microcèbe, le cervelet reste complétement à découvert en arrière des hémisphères cérébraux : chez les Ouistitis et les autres Hapaliens, au contraire, les hémisphères recouvrent entièrement le cervelet, et même le dépassent un peu; leur développement, à part l'existence des circonvolutions, étant aussi riche, ou même, les Saïmiris et quelques autres exceptés, plus riche que dans tout le reste de la famille des Singes.

» Ainsi la seconde famille des Mammifères a, comme la première, ses espèces à cerveau lisse : double et très-grave objection, soit contre des vues physiologiques souvent développées par les phrénologistes, soit surtout, et ici sans résolution possible, contre les tentatives faites, dans ces dernières années, pour fonder la classification des Mammifères sur le nombre des lobes cérébraux et sur la présence ou l'absence des circonvolutions (4).

---

(1) *Petit Mongous*, en 1765, dans l'*Histoire naturelle*, tome XIII, page 177; *Rat de Madagascar*, en 1776, dans les *Suppléments*, tome III, page 149.

(2) *Mémoire sur les rapports naturels des Makis*, dans le *Magasin encyclopédique*, 2e année, tome I, page 20.

(3) *Cours de l'Histoire naturelle des Mammifères*, leçon XI, page 24; 1828.

(4) J'avais eu le premier, et dès 1828 (*Dictionnaire classique d'Histoire naturelle*, tome XIV, page 659), la pensée d'établir la classification sur des caractères auxquels les théories, alors généralement admises, attribuaient une très-grande importance. Dès mes premiers essais, j'ai

» Le fait que je viens d'annoncer, offre ainsi, à plusieurs titres, un véritable intérêt pour la zoologie et l'anatomie comparée. Je n'aurais pas cru, néanmoins, devoir le détacher d'un travail que je poursuis depuis quatre années, en commun avec M. le Dr Auzias-Turenne, sur l'encéphale des Mammifères, et particulièrement des Primates, si ce fait ne m'avait fourni une occasion, très-précieuse et très-désirée, de vérifier une induction qu'on eût pu prendre, jusqu'à ce jour, pour une conjecture fort hasardée.

» Quand M. Leuret, en 1843, se refusait à admettre l'absence des circonvolutions cérébrales chez les Ouistitis, c'était surtout par des raisons toutes théoriques, déduites de l'idée générale que, fidèle disciple de M. de Blainville, il se faisait de la série zoologique, selon lui essentiellement linéaire et uniformément décroissante (1). C'est d'après des vues théoriques, déduites de l'idée que je me fais de la série zoologique, comme essentiellement multiple et *parallélique*, que j'ai pu annoncer à l'avance que, les Lémuridés jusqu'à présent connus, *ayant tous des circonvolutions cérébrales*, le Microcèbe, qui pourtant est incontestablement un véritable Lémuridé, devait, *au contraire*, contre toutes les analogies apparentes, *manquer de ces mêmes circonvolutions*.

» Lorsque j'ai proposé, en 1832, la substitution, à la classification *en série unique et linéaire*, jusqu'alors adoptée, de la classification par *séries parallèles*, j'avais pour but d'arriver à une expression plus complète des rapports naturels des êtres. On avait toujours donné une grande attention aux affinités qui unissent les *différents types* compris dans un *même groupe;* on avait, au contraire, négligé les affinités qui relient les *types homologues* que l'observation montre si souvent dans des *groupes différents*, et qui, de l'un à l'autre, se répètent comme autant de termes correspondants. Ces suites de *termes correspondants* sont ce que j'appelle *séries parallèles;* séries dont l'emploi, grâce aux travaux de plusieurs de mes anciens élèves, est devenu aujourd'hui très-général en zoologie, et a même été étendu, par quelques-uns, à plusieurs parties de la botanique, et, par l'un de mes illustres maîtres, à l'anthropologie.

---

reconnu que les faits étaient en opposition avec les données de ces théories. Depuis, les mêmes vues ont été reprises, et développées avec talent, et non sans un véritable profit pour la science; elles comptent aujourd'hui d'illustres partisans. Mais le nombre des faits qui les contredisent, s'accroît de jour en jour, et elles ne sauraient prévaloir dans la science.

(1) *Voyez* la Note déjà citée, de M. Leuret, page 1373, et ma *Réponse* publiée à la suite, page 1374.

» L'application de ces vues à l'ordre des Primates date déjà de plusieurs années. Sans parler des parallélismes secondaires, aujourd'hui si manifestes, qui existent entre les Singes de l'ancien et du nouveau continent, le parallélisme des deux grandes familles des Primates, les Singes et les Lémuridés, ne saurait plus aujourd'hui être contesté. L'une et l'autre de ces familles commencent par des genres de grande taille, frugivores, à cinq molaires comme chez l'homme; toutes deux se continuent par des genres plus petits, souvent même très-petits, d'abord frugivores encore, puis insectivores, et qui ont ordinairement six molaires, et en tout trente-six dents; d'où, entre des animaux caractérisés essentiellement par la *disposition très-différente* de leurs dents, la reproduction exacte des *mêmes nombres* dentaires, et l'application possible d'une formule commune, qui est la suivante :

$$4(2\mathrm{I} + \mathrm{C} + 3m + 3\mathrm{M}) = 36\mathrm{D}\ (1).$$

» Malgré quelques difficultés relatives à une modification particulière du système dentaire chez les Hapaliens, il est facile de voir que, dans la comparaison des deux séries parallèles des Singes et des Lémuridés, les Ouistitis et les Microcèbes se trouvent représenter des termes de même ordre, en tant que réalisant, de part et d'autre, le type le plus inférieur et le plus complétement insectivore de la série. Chacun de ces genres en est en même temps le plus petit. De là des variations corrélatives dans les appareils, qui tous présentent les caractères généraux, d'une part, de la famille des Singes, de l'autre, parallèlement, de la famille des Lémuridés, mais avec des modifications secondaires parfaitement analogues. De là, quant aux encéphales en particulier, les doubles rapports signalés plus haut, le cerveau étant, chez l'Ouistiti, comme type appartenant à la famille des Singes,

---

(1) Entre les systèmes dentaires de ceux des Singes et de ceux des Lémuridés auxquels cette formule n'est pas applicable, il n'y a pas identité numérique; mais la similitude est très-grande, et le parallélisme est encore confirmé.

Ainsi, la formule ci-dessus donnée étant celle des Singes et des Lémuridés à six molaires, voici celles des Singes et des Lémuridés qui en ont cinq seulement :

Singes, première et seconde tribu.... $4(2\mathrm{I} + \mathrm{C} + 2m + 3\mathrm{M}) = 32\mathrm{D}.$

Lémuridés, première tribu.......... $\left.\begin{array}{r} 2(2\mathrm{I} + \mathrm{C} + 2m + 3\mathrm{M}) \\ + 2(\mathrm{I} + \mathrm{C} + 2m + 3\mathrm{M}) \end{array}\right\} = 30\mathrm{D}.$

Formules identiques, un seul terme excepté, et qui ne diffèrent qu'en apparence, par suite des simplifications résultant de l'existence des mêmes nombres dentaires aux deux mâchoires chez les Singes.

considérable et très-étendu en arrière, chez le Microcèbe, comme faisant partie des Lémuridés, très-restreint déjà et ne s'étendant que jusqu'au cervelet, et chez l'un et l'autre, comme insectivores, très-dégradé quant aux circonvolutions. C'est là ce que la théorie indiquait à l'égard du Microcèbe, ce que je n'ai pas craint d'annoncer, et ce que l'observation a montré dès que la mort de l'animal nous a permis de mettre son encéphale à découvert.

» La vérification, par l'observation, de résultats théoriquement prévus, est, sans nul doute, pour la théorie d'où ils dérivent, une confirmation qui n'est pas sans valeur. J'ai espéré que le fait, annoncé dans cette Note, intéresserait, à ce point de vue, les zoologistes, et qu'il pourrait les encourager à s'avancer dans une voie à quelques égards nouvelle. Depuis qu'on a compris que l'histoire naturelle n'est pas seulement une science d'observation, mais aussi, et essentiellement, une science de raisonnement, les inductions auxquelles on a recours, ont généralement pour objet de prévoir que des conditions déjà connues dans un genre, un ordre, une classe, se retrouveront chez d'autres êtres du même genre, du même ordre, de la même classe : je crois avoir montré que la considération des séries parallèles peut conduire, de plus, à des inductions d'un ordre précisément inverse, c'est-à-dire faire prévoir, à l'aide de rapports longtemps négligés, dans un genre, une famille, une classe, des conditions qui ne sont encore connues que dans un autre genre, une autre famille, une autre classe (1). »

ZOOLOGIE. — *Sur le Gorille; par* **M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire.**

« Le Muséum d'Histoire naturelle a reçu, il y a trois jours, un don d'un si grand intérêt pour la science, que je me fais un devoir de l'annoncer dès aujourd'hui à l'Académie. M. Penaud, capitaine de vaisseau, commandant

---

(1) On se tromperait beaucoup en supposant que les prévisions auxquelles peut conduire la comparaison de deux ou plusieurs séries parallèles, ne sauraient avoir lieu que d'une famille à l'autre. La série des Rongeurs étant parallèle à la série des Insectivores, animaux *d'un autre ordre*, la glande latérale du Rat-d'eau devait être naturellement recherchée et trouvée, par cela seul qu'on connaissait une glande latérale chez quelques Insectivores; et, à l'inverse, quelques Rongeurs ayant le poil susceptible d'être feutré et employé dans la chapellerie, l'existence, parmi les Insectivores, d'espèces à semblables pelages, était par cela même indiquée; et tel est, en effet, le pelage du Desman. Je cite ce dernier exemple, afin de montrer que la considération du parallélisme des séries pourrait conduire même, par voie d'induction, à des faits pratiques.

la frégate à vapeur *l'Eldorado,* qui vient d'arriver à Lorient, a bien voulu mettre à notre disposition, en même temps que d'autres objets d'une moindre valeur scientifique, deux individus d'un Singe appelé au Gabon *Gina* ou *Engina,* et qui est l'espèce, si remarquable et encore si peu connue, que les naturalistes désignent sous le nom de *Gorille.*

» De ces deux individus, l'un est donné au Muséum par M. le capitaine Penaud ; c'est un jeune sujet qui avait été embarqué vivant avec un Chimpanzé du même âge, et qui malheureusement a succombé, ainsi que son compagnon, pendant la traversée. Tous deux sont conservés en entier dans l'alcool.

» Le second Gorille est un mâle adulte, également conservé dans l'alcool ; don beaucoup plus précieux encore, dû à M. le Dr Franquet, médecin de la marine nationale.

» Ces objets, jusqu'à présent uniques en Europe, offrent pour la science un double intérêt; c'est à la fois la démonstration définitivement acquise de l'existence d'une seconde espèce africaine dans le groupe de Singes, le plus remarquable par les analogies de son organisation physique avec celle de l'homme. En même temps, et à ce titre, le don que nous venons de recevoir est d'une importance beaucoup plus grande pour la science, c'est la connaissance, enfin complétement obtenue, de l'état adulte d'animaux qui, si longtemps, n'avaient été connus que dans l'enfance.

» C'est M. Savage, missionnaire protestant, qui a découvert, en 1847, sur les bords de la rivière de Gabon, le Singe qu'il a nommé, et que tous les zoologistes nomment d'après lui Gorille, *Troglodytes Gorilla.* Dès 1828, mon père avait soupçonné l'existence, sur la côte d'Afrique, d'une seconde espèce de Singe anthropomorphe. Mais dix-neuf ans s'étaient écoulés sans que rien fût venu confirmer sa prévision, lorsque parut le travail de M. Savage (1); et après ce travail lui-même, la plupart des naturalistes doutaient encore de l'existence spécifiquement distincte du Gorille.

» Depuis, ni M. Wyman (2), par une Notice où il confirmait les résultats des observations de M. Savage, ni M. Owen lui-même (3), par un Mémoire

(1) Dans le *Journal of the natural History* de Boston, 1847.

(2) Dans les *Transactions of zoological Society of London,* à la suite du Mémoire de M. Owen, ci-après indiqué.

(3) Dans les *Proceedings of the zoological Society,* 1848, et depuis dans les *Transactions of the zoological Society,* tome III, page 381.

ou, quelques mois après M. Savage, il établissait de son côté la même espèce sous le nom de *Troglodytes Savagei*, n'avaient réussi à faire disparaître tous les doutes. L'un et l'autre ne s'appuyaient encore que sur l'examen du crâne et des dents, personne n'ayant pu apporter en Europe ou en Amérique des éléments plus complets de détermination. Ces éléments ont été enfin partiellement obtenus un an plus tard, et c'est le Muséum d'Histoire naturelle de Paris qui les a reçus. En avril 1849, un chirurgien de la marine nationale, M. Gautier-Laboulaye, a enrichi le Muséum, non-seulement d'un crâne adulte, mais aussi d'un squelette également adulte, qui devinrent aussitôt le sujet d'études très-suivies de la part de M. de Blainville : c'était l'un des travaux dont s'occupait avec prédilection notre illustre confrère, lorsque la mort l'a subitement frappé.

» Tels sont les matériaux déjà possédés par le Muséum et par la science au moment où, grâce au double don que je viens d'annoncer, il nous devient possible de connaître complétement le Gorille dans son organisation, soit extérieure, soit intérieure, et de déterminer exactement ses caractères et ses rapports, soit avec le Chimpanzé, soit avec les Orangs.

» L'adulte est, en particulier, un objet d'un intérêt hors ligne. Depuis plusieurs années, les Hollandais avaient pu se procurer et procurer aux principaux Musées de l'Europe des Orangs Outans adultes, et nous avions pu suivre dans cette espèce les singulières transformations par lesquelles un Primate, d'abord très-voisin de l'homme, principalement par sa tête globuleuse, sa face courte et aplatie, son front élevé et presque humain, finit par se rapprocher des Cynocéphales eux-mêmes par l'acuité de l'angle facial, la dépression du front, le prolongement de la face en un véritable museau, et l'énorme développement des crêtes craniennes.

» Les Singes anthropomorphes d'Afrique, et notamment le Chimpanzé, décrit par Buffon (qui le nomme *Jocko*), et figuré par lui sous des traits presque humains (1), sont-ils dans le même cas que les Orangs Outans? Ne reproduisent-ils que dans l'enfance les traits et le type de l'homme? Déjà on avait pu répondre affirmativement, et les remarquables travaux de M. Owen surtout ne pouvaient laisser aucun doute à cet égard. Mais la question n'avait été résolue que d'après la comparaison de têtes osseuses de différents âges, le Chimpanzé n'étant pas plus connu à l'état adulte que le Gorille lui-même (2).

---

(1) T. XIV, *Pl.* I.

(2) L'état adulte des Troglodytes n'était connu, les parties osseuses exceptées, que par

» Cette lacune dans nos connaissances et dans nos collections, que je signalais, tout recemment encore (1), comme l'une des plus regrettables, est celle que vient de remplir M. le Dr Franquet. L'individu que nous lui devons, est, sans nul doute, tout à fait adulte : ses canines énormes et l'état de ses téguments en fournissent, dès le premier aspect, les preuves évidentes. Ses dimensions sont considérables : sa hauteur est celle d'un homme de moyenne stature; mais les membres postérieurs étant relativement très-courts chez le *Troglodytes Gorilla* (2), le corps est beaucoup plus long, et, en même temps, d'un diamètre beaucoup plus considérable que celui d'un homme. Voici les données telles qu'elles résultent de mesures prises en Afrique par M. Franquet :

Hauteur	1m,67
Circonférence au col	0,75
Circonférence à la poitrine	1,35
Envergure	2,18

» Le Gorille est, d'après ces mesures, le plus grand des Primates connus.

» Je mets sous les yeux de l'Académie un profil, de grandeur naturelle, dessiné par M. Werner, et plusieurs figures photographiques que je dois à l'obligeance de M. Terreil, aide-préparateur de chimie au Muséum. C'est par ces figures seulement que je ferai connaître aujourd'hui le Gorille : je crois remplir un double devoir, en annonçant, dès cette séance, l'arrivée d'un objet aussi précieux, et en réservant à M. le Dr Franquet, qui est attendu à Paris, le soin de le décrire et de faire connaître lui-même à l'Académie le résultat des observations et des recherches dont le Gorille va devenir le sujet. »

---

une peau très-incomplète de l'un de ces animaux qui existe au Musée du Havre. Est-ce celle d'un Chimpanzé adulte ou d'un Gorille? Elle est si incomplète, que nous ne saurions le dire, au moins pour le présent : la tête et les quatre membres, c'est-à-dire toutes les parties caractéristiques, manquent à cette peau, néanmoins fort précieuse; car, jusqu'à ce jour, elle nous donnait seule une idée de la taille d'un Troglodyte adulte.

(1) *Catalogue des Primates du Muséum d'Histoire naturelle*, page iij.

(2) En employant ici le nom donné à l'espèce par l'auteur qui l'a fait connaître le premier, je suis loin d'affirmer que ce nom doive être conservé. La conformation des mains, celle des organes des sens sont, chez le Gorille, très-différentes de celles que l'on connaît chez le Chimpanzé, et les différences entre l'un et l'autre, à un premier examen du moins, nous ont semblé que spécifiques. Le genre *Gorilla*, si nos études ultérieures nous conduisent à l'admettre, plus serait intermédiaire, à quelques égards, aux genres *Troglodytes* et *Simia ;* à d'autres, et notamment par la conformation presque exactement humaine des mains antérieures, il serait plus voisin de notre espèce que ceux-ci eux-mêmes.

CRISTALLOGRAPHIE. — *Considérations sur la détermination des conditions dans lesquelles devraient se trouver les molécules matérielles qui constituent le globe terrestre, pour que les effets de la cohésion des corps cristallisés qui existent à sa surface pussent être expliqués par les lois de l'attraction newtonienne* (suite); *par* **M. Seguin.**

« J'ai indiqué dans un de mes précédents Mémoires (1) quel était le mode sous lequel on devait envisager l'action que des molécules matérielles, réunies entre elles par la cohésion, exercent les unes sur les autres pour parvenir à donner une explication satisfaisante de ce phénomène, sans avoir recours à d'autres lois qu'à celles de l'attraction en raison directe des masses et inverse du carré des distances.

» Pour compléter ces considérations, j'entrerai aujourd'hui dans quelques détails afin de déterminer quelles seraient les conditions de masse, de densité, de distance et d'arrangement qu'il faudrait attribuer aux molécules qui, par leur réunion, forment les corps qui sont doués de la propriété de cohésion, pour permettre à ces corps de rester organisés lorsqu'ils se trouvent sous l'influence d'une masse puissante comme la terre, et que le calcul indique que l'attraction de cette masse, sur les diverses parties de ces corps, est plus grande que l'attraction de ces mêmes parties entre elles, en considérant les unes et les autres comme concentrées respectivement à leur centre de gravité.

» Et c'est en effet de cette manière que doit être formulé le problème; car si l'on veut réduire l'explication de la cohésion à la simple loi de l'attraction, il faut que lorsqu'un corps, dont la ténacité est assez grande pour résister à l'effort de son propre poids pour en opérer la rupture, se trouve librement suspendu et retenu seulement par son extrémité supérieure, que l'action exercée par ses propres molécules les unes sur les autres, au point d'attache, soit plus grande que celle de la terre sur toute la masse des molécules qui se trouvent placées entre elle et ce même point d'attache.

» Prenons pour exemple le cas qui se présente lorsque l'on suspend verticalement une verge de fer par une de ses extrémités. Le calcul indique alors que la cohésion du métal est égale à l'effort qui est exercé par une colonne de 6,000 mètres de longueur, et que, passé cette limite, le poids de la partie inférieure en déterminerait la rupture. Si donc on isole, par la

---

(1) *Comptes rendus* de la séance du 27 septembre 1848, page 314.

pensée, une file de molécules dans le sens de la longueur de cette verge, ou qu'on la considère comme simplement composée d'une file de molécules à la suite les unes des autres, il faudra qu'au point où s'opérera la rupture, l'attraction des molécules appartenant respectivement à chacune des files qui se trouvent en deçà et au delà de ce point, soit égale à celle que la terre exerce sur la totalité des molécules qui se trouvent placées entre la terre et ce même point de rupture.

» Pour déterminer cette action, j'examinerai de quelle manière l'attraction agit dans ce cas sur les molécules, en supposant d'abord que deux corps A et B, de forme sphérique, ayant chacun un volume égal à celui de la terre et de même densité, se trouvent en contact par un point de leur surface, et que la somme de leurs masses et la distance qui les sépare sont représentés par l'unité.

» Leur action réciproque sera alors évidemment exprimée par $\frac{1}{(1)^2} = 1$. Si l'on suppose actuellement ces corps divisés en sphères de 1 mètre de diamètre et ayant la même densité, le diamètre de la terre étant, en nombres ronds, de 12 millions de mètres, le nombre de sphères composant chacune des deux masses sera de $(12,000,000)^3$, et l'attraction de chacune de ces sphères, sur celle avec laquelle elle se trouve en contact, sera exprimée par $\frac{\frac{1}{(12,000,000)^3}}{\frac{1}{(12,000,000)^2}} = \frac{1}{12,000,000}$; d'où il suit, qu'en supposant la densité de chacune des sphères douze millions de fois plus grande, ou, en d'autres termes, que leur nombre soit douze millions de fois plus petit, chacune d'elles jouira de la propriété d'exercer à sa surface une attraction égale à celle des deux grands corps l'un sur l'autre. Mais, comme l'attraction des sphères en contact doit être, ainsi que nous l'avons vu, assez puissante pour en soutenir une file de 6,000, il faudra que leur action à ce point soit 6,000 fois plus considérable, et c'est ce que nous obtiendrons en augmentant leur densité dans ce rapport et en diminuant le nombre dans la même proportion, ce qui le réduira à $\frac{(12,000,000)^3}{12,000,000 \times 6000} = 24 \times 10^9$.

» Indépendamment de l'action que les deux sphères ou molécules en contact, qui font partie d'une file, exerceront individuellement l'une sur l'autre, chacune d'elles exercera, sur toutes celles de la même file, une action qui sera mesurée par leur masse divisée par le carré de la distance qui les sépare. En nommant *a*, *b* les petites sphères ou molécules apparte-

nant respectivement aux files qui se trouvent en deçà et au delà du point de contact, et ordonnant leurs distances à partir de ce point, on trouvera que la somme de l'attraction des deux files l'une sur l'autre se compose :

» 1°. De l'attraction de a sur $b = \frac{1}{(1)^2} = 1$;

» 2°. De l'attraction de a sur $b' = \frac{1}{(2)^2} = \frac{1}{4}$, de a' sur $b = \frac{1}{(2)^2} = \frac{1}{4}$ } Total. . . . . . . $= \frac{1}{2}$;

» 3°. De l'attraction de a sur $b'' = \frac{1}{(3)^2} = \frac{1}{9}$, de a' sur $b' = \frac{1}{(3)^2} = \frac{1}{9}$, de a'' sur $b = \frac{1}{(3)^2} = \frac{1}{9}$ } Total. . . . . . . $= \frac{1}{3}$.

et ainsi de suite, en suivant la loi qui se manifeste dès les premiers termes d'une manière évidente.

» La question se réduira donc à trouver, entre des limites déterminées, la somme des termes de la suite $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$, etc.

» En ajoutant ensemble les 9 premiers termes, on trouve 2,83.

» Si l'on prend les 90 termes suivants et que l'on en cherche la somme, on arrivera à la même valeur puisqu'on aura dix fois plus de termes ayant chacun une valeur moyenne dix fois moindre, et en divisant tous les autres termes en séries dont le nombre des termes soit successivement dix fois plus grand, c'est-à-dire de 900 à 9,000, de 9,000 à 90,000, etc., il en sera de même pour chacune d'elles (1), en sorte que la somme des termes de la

---

(1) S'il restait quelques doutes à cet égard, je ferais observer que le premier terme de la série sera exprimé par

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \frac{1}{9} = 2,83,$$

les premières différences

$$\frac{1}{2},\ \frac{1}{6},\ \frac{1}{12},\ \frac{1}{20},\ \frac{1}{30},\ \frac{1}{42},\ \frac{1}{56},\ \frac{1}{72};$$

le deuxième terme sera

$$\frac{1}{10} + \frac{1}{11} + \frac{1}{12} + \ldots + \frac{1}{98} + \frac{1}{99},$$

les différences

$$\frac{1}{110},\ \frac{1}{132},\ \frac{1}{98 \times 99};$$

suite pourra être exprimée par le logarithme de leur nombre multiplié par la somme de l'une des séries; soit dans le cas qui nous occupe $2,83 \times \log 6{,}000 = 2,83 \times 3,778 = 10,76$, soit 10 pour simplifier les calculs. On pourra donc, par suite de cet autre effet de l'attraction ajouté au premier, supposer les mollécules dix fois moins denses, et leur quantité dix fois plus considérable, c'est-à-dire de 24×10^{10} ou 240,000 millions.

» On voit que l'action exercée ici par les sphères ou molécules les unes sur les autres, est due à deux causes distinctes qu'il importe de considérer chacune en particulier. La première est dépendante de l'état de division et de densité sous lequel on considère la matière; cette action de molécule à molécule n'a pour effet ni d'augmenter ni de diminuer la longueur totale que formeraient les molécules si on les supposait toutes placées à la suite les unes des autres, et le mécanisme du calcul indique qu'il en doit être ainsi.

» On voit en effet que, dans le cas qui nous occupe, nous avons pour cette longueur $\frac{(12{,}000{,}000)^3}{12{,}000{,}000 \times 6{,}000} = 24{,}000$ millions de mètres, puisque

---

le troisième terme

$$\frac{1}{100}+\frac{1}{101}+\frac{1}{102}+\ldots+\frac{1}{998}+\frac{1}{999};$$

les différences

$$\frac{1}{10100},\quad \frac{1}{998 \times 999}.$$

On voit que la seule cause d'erreur du calcul que j'ai établi, ne pourrait provenir que de l'influence qu'exerceraient les différences de valeur des différences, entre les divers termes des séries. Or ces différences, qui sont considérables entre les termes de la première série, deviennent si excessivement petites dans les suivants, qu'elles atteignent dès le troisième terme le millième de sa valeur; on peut donc regarder la valeur intermédiaire entre deux termes comme l'expression exacte de la moitié de leur somme, et, par conséquent, le premier terme de la série

$$1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\ldots+\frac{1}{9}=a,$$

sera égal au second

$$\frac{1}{10}+\frac{1}{11}+\frac{1}{12}+\ldots+\frac{1}{99},$$

qui contient dix fois plus de termes ayant une valeur dix fois moindre, puisqu'on peut diviser cette série en 9 parties qui auront chacune respectivement une valeur sinon égale, du moins très-approximative de celle des deux termes consécutifs de la première auxquels ils correspondent.

chaque sphère a 1 mètre de diamètre, et que pour toute autre quantité et des sphères de 1 millimètre de diamètre par exemple, on aurait également $\frac{(12,000,000,000)^3}{12,000,000,000 \times 6,000,000} = 24,000,000,000,000$ de sphères ayant un diamètre mille fois plus petit, ce qui formerait la même longueur de 24,000 millions.

» La seconde cause qui influe sur le nombre des sphères ou molécules d'un système dont les diverses parties doivent jouir de la propriété de cohésion dans des limites déterminées, est due à l'état de division et de densité sous lequel on considère ces mêmes molécules, et l'on voit, d'après ce que nous venons de voir, que ce nombre croît suivant une loi qui est fonction du logarithme du nombre de ces mêmes molécules.

» Il suffirait donc, pour résoudre la question et donner une explication satisfaisante des phénomènes de la cohésion, sans avoir recours à d'autres causes que celle de l'attraction newtonienne, de supposer que les molécules qui constituent les corps se groupent en affectant de se placer en files d'autant plus longues que cette propriété de cohésion est plus marquée chez eux, et que leur dimension est portée à un degré de ténuité si avancé, qu'elle dépasse toutes les notions que nous pouvons nous faire des quantités infiniment petites : opinion du reste qui, comme on sait, a été admise par la presque généralité des physiciens qui ont fait de cet objet le sujet de leurs méditations; car la conséquence de cette excessive ténuité sera de les augmenter dans une énorme proportion, et l'on comprend qu'alors le logarithme du nombre qui exprime la quantité de molécules contenues dans une file d'une longueur finie, aussi petite qu'on voudra, pourra être lui-même assez grand pour augmenter indéfiniment la force attractive qui lie entre elles les diverses parties du système, et permettre de supposer que la densité de chaque molécule, et par conséquent l'attraction qu'elle exerce individuellement sur sa voisine, est d'autant moindre, que le logarithme du nombre qui exprime la quantité de molécules qui constituent la file est plus grand.

» On sera donc maître d'assigner au nombre de ces molécules les valeurs que l'on jugera susceptibles de s'accorder avec les divers phénomènes qui sont une suite des propriétés de la matière; et c'est ce que je me propose d'examiner et de soumettre à l'Académie dans un nouveau Mémoire, en faisant voir que des molécules soumises à leur attraction réciproque et abandonnées à elles-mêmes dans un espace indéfini, tendront nécessairement à

se réunir en files rectilignes, groupées symétriquement, et rayonnant autour d'un centre commun. »

M. **Arago**, à l'occasion de la nouvelle donnée par divers journaux d'un événement qui aurait pu interrompre les communications électriques entre la France et l'Angleterre, met sous les yeux de l'Académie un spécimen du câble sous-marin au moyen duquel se fait la transmission.

M. **Payen** fait hommage à l'Académie d'un exemplaire du *Compte rendu* de la séance publique de la Société centrale d'Agriculture. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

M. **Flourens** présente, au nom de l'auteur, *M. de Humboldt,* un nouveau volume du *Cosmos,* édition allemande. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

M. **le Président** annonce que le XIIIe volume du *Recueil des Mémoires des Savants étrangers* est en distribution au secrétariat.

RAPPORTS.

CALCUL DES PROBABILITÉS. — *Rapport sur un Mémoire de* **M. Jules Bienaymé**, Inspecteur général des finances, *concernant la probabilité des erreurs d'après la méthode des moindres carrés.*

(Commissaires, MM. Lamé, Chasles, Liouville rapporteur.)

« L'Académie nous a chargés, M. Lamé, M. Chasles et moi, de lui rendre compte d'un Mémoire de M. Bienaymé, inspecteur général des finances, *sur la probabilité des erreurs d'après la méthode des moindres carrés*. Cette méthode célèbre, et aujourd'hui d'un très-fréquent usage, a été donnée d'abord par Legendre dans ses *Nouvelles méthodes pour la détermination des orbites des comètes* publiées en 1805, et, depuis, elle a été l'objet des travaux d'un grand nombre de géomètres, parmi lesquels nous citerons Laplace et M. Gauss. Elle donne aux astronomes en particulier un moyen régulier et uniforme de résoudre les équations de condition du premier degré, en plus grand nombre que les inconnues, qui se présentent à eux quand ils veulent rectifier les éléments des orbites et les masses des corps célestes. La règle est de multiplier chacune des équations de condition par le coefficient de chacune des inconnues successivement; d'ajouter les produits donnés par les coefficients de la même inconnue, ce qui fournit autant

de nouvelles équations que d'inconnues; enfin de résoudre ces équations de la manière ordinaire. Les solutions, ainsi obtenues, jouissent de la propriété de ne renfermer que les moindres erreurs possibles pour une probabilité donnée. Ce n'est pas, bien entendu, un minimum absolu; c'est un minimum relatif au choix des multiplicateurs qu'on peut appliquer aux équations de condition, pour former ensuite, en les ajoutant, de nouvelles équations qui les remplacent et qui ne soient plus qu'en nombre égal à celui des inconnues. Les multiplicateurs que nous venons d'indiquer sont les plus avantageux que l'on puisse choisir.

» M. Bienaymé, dans le Mémoire dont nous rendons compte, admet ou plutôt démontre de nouveau ce beau théorème. Quand il n'y a dans les équations de condition qu'une seule inconnue, M. Bienaymé s'accorde aussi, avec les géomètres qui l'ont précédé, sur le calcul de l'erreur subsistante et de la probabilité qu'elle peut avoir. Mais, quand il y a plusieurs inconnues, la formule qu'on donne pour calculer l'erreur et la probabilité de chacune d'elles lui semble défectueuse, comme ne fournissant que l'erreur et la probabilité que l'inconnue dont on s'occupe pourrait avoir si elle était seule, et quelque grandes que fussent les erreurs des autres inconnues. « Or, dit M. Bienaymé, un des premiers principes » de la théorie des probabilités, c'est que, quand plusieurs événements » arrivent simultanément, la probabilité du concours de ces événements est » le produit des probabilités de chacun; de sorte que la probabilité de ce » concours est inférieure à la probabilité de chaque événement pris à part, » et elle est d'autant plus petite qu'il y a plus d'événements. Évidemment, » il en est de même des erreurs de plusieurs inconnues : la probabilité que » ces erreurs restent toutes à la fois dans certaines limites, ne peut être » que le produit des probabilités séparées que chacune ne s'écarte pas de » ses limites propres; et, par conséquent, cette probabilité du concours des » erreurs de grandeur limitée doit être notablement inférieure à la probabilité des limites de chaque erreur considérée isolément, quelles que » puissent être les autres. C'est donc une défectuosité que d'assigner comme » probabilité de l'erreur d'une inconnue faisant partie d'un système à » déterminer, celle qu'elle aurait si elle était seule, au lieu de donner des » règles pour calculer la probabilité de l'ensemble des erreurs du système, » qui ne peuvent, en réalité, être isolées les unes des autres. »

» Le point de vue nouveau où s'est placé M. Bienaymé a dû naturellement le conduire à des calculs nouveaux aussi et plus compliqués. L'auteur s'en est tiré avec beaucoup d'adresse et de talent; on voit qu'il est au

courant de tous les progrès, même de détail, que les sciences mathématiques ont pu faire dans ces derniers temps. Indépendamment même de toute idée d'application aux grandes questions de philosophie naturelle, les géomètres liraient encore son Mémoire avec intérêt. Mais le calcul des probabilités, auquel se rattachent les noms imposants de Pascal, de Fermat, de Huyghens, de Jacques Bernoulli, de Laplace, de Fourier, de Poisson, etc., n'est pas une pure spéculation abstraite. Restreint à de justes limites, il est pratiquement utile. On en a souvent abusé, il est vrai : ce n'est pas une raison d'en proscrire l'usage.

» En résumé, nous pensons que le Mémoire de M. Bienaymé est très-digne d'être approuvé par l'Académie, et d'être inséré dans le *Recueil des Savants étrangers.* »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission chargée de préparer une liste de candidats pour la place d'Académicien libre vacante par suite du décès de *M. Maurice.*

Cette Commission doit, aux termes du règlement, se composer du Président de l'Académie et de six autres Membres pris, deux parmi les Membres des Sections de Sciences mathématiques, deux parmi les Académiciens libres, et deux parmi les Membres des Sections de Sciences naturelles.

D'après les résultats du scrutin, la Commission se composera de MM. Arago et Poncelet, Flourens et Chevreul, Héricart de Thury et Duvernoy, et de M. Piobert, Président de l'Académie pour la présente année.

MÉMOIRES LUS.

ÉCONOMIE RURALE. — *Observations sur un nouvel ennemi de nos céréales, précédées de considérations sur la nécessité de faire voyager quelques naturalistes, afin qu'ils puissent étudier les agents destructeurs de nos récoltes sur les lieux mêmes où ils exercent leurs ravages;* par **M. F.-E. Guérin-Méneville.**

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards, de Gasparin.)

« ... Il existe, dans le département des Basses-Alpes, une localité reculée et alpine, située sur les frontières du Piémont, le canton de Saint-Paul, composé de quatre ou cinq communes, dont les habitants souffrent, depuis

dix ans, des ravages qu'une espèce particulière d'insectes fait dans les céréales qui forment, avec l'élève des bestiaux, leur principale ressource. Ils cultivent le seigle, le froment, l'orge et l'avoine avec beaucoup de soin et d'intelligence, dans tous les terrains de leurs vallées, et, comme leurs blés et leurs seigles sont très-beaux et très-renommés, on vient leur en acheter de fort loin pour semence. Jusqu'à ces dernières années, les habitants du canton de Saint-Paul vendaient beaucoup de céréales, qu'on leur payait toujours 5 à 6 francs de plus par hectolitre que celles des autres localités. Malheureusement, un insecte a détruit, depuis quatre ou cinq ans, cette source de bénéfices, ce produit qui apportait le bien-être dans plusieurs communes. Avant cette maladie, tout en vendant une partie de la récolte, on pouvait garder assez de blé et de seigle pour la consommation; mais, depuis quatre ou cinq ans, on est obligé d'acheter des céréales au dehors au lieu d'en vendre.

» Sur la demande du maire de Saint-Paul, M. le Dr Signoret, je me rendis dans cette commune où je séjournai du 6 au 10 juillet 1849, et je parcourus diverses localités, telles que Sérènes, Larche, Meyrones, pour apprécier au moins les effets du mal dont on se plaint, et tâcher d'observer l'insecte à qui on attribue ces ravages. J'appris, dans cette rapide tournée, que le mal avait commencé à se montrer avec une certaine intensité, en 1844 et 1845, à Sérènes, section de la commune de Saint-Paul, distante de ce lieu de 2 kilomètres environ. L'année d'après (1846), ces insectes avaient envahi Fouillouse, Mélezen, Tournoux et Grisole, ainsi que Saint-Paul même. En 1847, les dégâts augmentèrent considérablement dans toutes ces communes, et, au dire des principaux habitants, on n'a presque pas eu de récolte depuis ce temps.

» Ces insectes ne rongent pas la plante, ils la sucent et s'attaquent aux feuilles et à la tige, au point de faire périr la plante, qui se rabougrit et sèche sur place. C'est surtout le matin que l'on voit de nombreux individus de ces insectes réunis sur les jeunes froments ou seigles, où ils sont si rapprochés, que la plante en est noire. Ces insectes sautent et s'envolent de tous côtés quand on en approche.

» Avant de me rendre à Saint-Paul, j'avais prié M. Signoret de tâcher de m'envoyer quelques individus de ce terrible insecte, ce qu'il avait fait en en plaçant quelques-uns dans une lettre, et j'avais été très-surpris de voir qu'ils appartenaient à l'ordre des Hémiptères et au groupe des Cicadelles. Dans cette lettre, M. Signoret m'avait annoncé que la saison n'était pas favorable pour les observer; mais que, cependant, j'en verrais encore quelques indi-

vidus dans les champs dévastés. C'est ce qui eut lieu, en effet; et les 6 et 7 juillet, en parcourant, avec les principaux habitants, les champs de Sérènes et de Saint-Paul, je pris un assez grand nombre de ces Cicadelles dans des pièces de blés et de seigles fortement altérés par leurs ravages. Je craignais quelque erreur; je ne pouvais croire qu'un suceur qui paraît se trouver dans d'autres localités, où l'on ne se plaint pas de lui, fût la véritable cause des désastres que l'on me montrait dans toutes les propriétés que je visitais. Je voulus voir si tous les cultivateurs étaient du même avis; je me rendis seul dans différentes propriétés, chez des paysans : je les priai de me chercher l'insecte qui suce leurs blés au printemps, et tous m'apportèrent la même espèce, disant qu'en hiver même, mais surtout au printemps, quand la neige avait fondu et que les jeunes blés étaient découverts, on en voyait des millions dans les champs, posés sur ces blés tendres et les suçant. Ayant étudié cet Hémiptère à Paris, j'ai bientôt reconnu qu'il forme une espèce qui n'a pas encore été décrite dans les ouvrages systématiques. J'en ai observé un assez grand nombre, conservés dans l'alcool ou desséchés; j'ai pu voir quelques individus à l'état de larves, d'autres ayant déjà des rudiments plus ou moins développés des ailes et des élytres, et j'ai fait la description suivante de ce nouvel ennemi de nos céréales.

» Genre JASSUS, Fab. Germar (fam. des *Cicadaires*, Latr.; fam. *Cicadellina*, Burm.), groupe des *Jassides*, Serville et Amyot. JASSUS DEVASTANS, Guér., nouvelle espèce. — Tête d'un jaune d'ocre, avec le vertex marqué de taches noirâtres, dont les postérieures sont sinueuses et de forme constante. Front jaune, allongé, marqué de raies transverses arquées et noires de chaque côté, se réunissant à deux lignes longitudinales placées sur le milieu, et ne se touchant pas. Clypeus allongé, bordé de noir, avec une ligne de cette couleur au milieu, n'atteignant pas sa base. Lora également noir, et joues plus larges, sans taches. Prothorax et écusson jaune d'ocre, avec des taches brunes plus ou moins marquées et nombreuses, formant quelquefois deux ou quatre espèces de lignes longitudinales maculaires, ou vaguement marquées, d'autres fois occupant presque toute la surface. Dessous du thorax et abdomen noirs; celui-ci ayant le bord postérieur et les angles latéraux des segments plus ou moins finement liserés et tachés de jaune, et quelquefois entièrement noirs. Élytres d'un jaune pâle, demi-transparentes, avec quelques taches brunes, plus grandes vers l'extrémité. Ailes transparentes, avec une très-petite portion légèrement enfumée à l'extrémité. Pattes jaunes, rayées de noir, avec les jambes ponctuées de noir au côté externe, et les tarses noirs, à base des articles jaune.

» Longueur : 2 $\frac{1}{2}$ millimètres ; *habitat* : Saint-Paul.

» Avant de faire connaître les tentatives faites par quelques propriétaires, pour essayer de défendre leurs blés et leurs seigles des attaques de cet insecte, je crois nécessaire de donner quelques notes que j'ai prises sur le canton de Saint-Paul, et sur le mode de culture des céréales dans ces localités reculées.

» Le canton de Saint-Paul se compose de trois communes : Saint-Paul, à l'ouest, Meyronnes et Larche. Ces trois communes comprennent les hameaux de Sérènes, Fouillouse, Mélezen, Maurin, Tournoux et Maison-Méane. Les portions cultivées de ces diverses communes sont à une hauteur de 12 à 1700 mètres au-dessus du niveau de la mer ; l'étendue des terres à céréales est, d'après la matrice cadastrale, de 1173 hectares, et la population s'élevait, à l'époque de mon passage, à 3,089 âmes.

» Les froments cultivés dans l'arrondissement de Saint-Paul appartiennent à deux variétés, l'une barbue et l'autre sans barbes. Quant au seigle, il forme une magnifique variété à gros grains, à épis un peu barbus, et qui a pour principal caractère d'avoir ses grains en partie hors de leurs balles quand il approche de la maturité. On est dans l'habitude de le couper avant qu'il soit sec, sans cela beaucoup de grains se perdraient. J'ai vu commencer la récolte sur quelques points mieux exposés, et j'ai remarqué qu'on le met immédiatement en gerbes, lesquelles sont mises debout par petits groupes de huit à dix, et avec les épis en haut. Il est probable que ce javelage suffit pour que les grains et la paille prennent le degré de siccité convenable. Au bout de quelques jours, on enlève ces gerbes avec précaution, en les plaçant dans de grands draps, et on les rentre ainsi sans risquer de répandre le grain.

» Les avoines sont aussi très-renommées. Celles de la commune de Larche, située à 1782 mètres au-dessus du niveau de la mer, passent pour les meilleures de la Provence.

» L'élève des bestiaux procure beaucoup d'engrais, et, comme le pays est très-froid et que les champs sont couverts de neige pendant une grande partie de l'année, on fume abondamment chaque année. J'ai vu (8 juillet 1849) des champs labourés et préparés pour recevoir l'ensemencement sur lesquels on répandait du fumier d'écurie, et qu'on labourait pour enterrer ce fumier, afin de pouvoir les ensemencer vers le 15 août, et ainsi de suite successivement jusqu'à la fin de septembre. Cette habitude de bien fumer donne aux céréales une vigueur et une beauté remarquables. Il n'est pas rare de voir des froments de plus de 1 mètre de haut et des seigles de

1m,50 au moins. On peut s'expliquer ainsi la beauté des produits et comprendre qu'ils soient recherchés pour grains de semence.

» On sème depuis le 15 août jusqu'à la fin de septembre. S'il ne pleut pas au moment où le blé sort de terre, il languit, et les insectes ont le temps de le sucer et de le faire périr. L'année 1848 a été dans ce cas, et presque tous les propriétaires qui avaient ensemencé au mois d'oût ont été obligés de recommencer.

» Dans d'autre cas, on a remarqué que l'ensemencement tardif donnait lieu aux mêmes inconvénients, aux attaques de ces désastreux insectes. Dans ce cas, la jeune plante ne trouve plus une température suffisante pour prendre rapidement de la force, elle ne peut réparer assez promptement les déperditions de séve que cet Hémiptère lui fait éprouver.

» Dans ces montagnes, et à la hauteur considérable où se trouvent les cultures, la récolte des céréales a lieu à des époques très-variées. Ainsi, on voit des froments dont l'épi est à peine sorti, d'autres qui commencent à fleurir, d'autres qui jaunissent, et d'autres prêts à être coupés, suivant qu'on se trouve dans des localités plus ou moins élevées, plus ou moins abritées, ou exposées au midi. Tel était l'état des froments du 3 au 10 juillet, époque de mon passage dans ces montagnes.

» Outre quelques essais d'ensemencements hâtifs et tardifs, pour savoir l'influence qu'ils auraient sur l'action des insectes, M. André, propriétaire à Saint-Paul, l'une des principales victimes du fléau, a essayé de répandre du sulfate de fer en poudre sur un de ses champs de blé, et dit en avoir obtenu un résultat avantageux. Dans ce cas, le sulfate de fer aurait-il rendu la vigueur au blé et hâté sa végétation? Aurait-il agi en changeant le goût des sucs de la plante, en les rendant désagréables à l'insecte? Ou bien n'aurait-il eu aucune influence, et ce champ aurait-il été épargné par une tout autre cause? Une expérience isolée, non comparative, faite sans aucune précaution, sans qu'on ait constaté positivement la présence des insectes, ne peut donner qu'une indication très-vague, et doit être faite de nouveau, avec toute la précision convenable, pour que ses résultats puissent être considérés comme certains.

» Pour moi, dans une course rapide, à une époque où l'on ne pouvait, pour ainsi dire, que constater les dégâts graves dont se plaignent les habitants du canton de Saint-Paul, il m'a été impossible de me livrer à des études efficaces sur ce fléau. En admettant que l'insecte en question soit la seule cause du mal, il est évident que l'on ne peut rien conseiller à ces agriculteurs, pour s'en débarrasser, avant d'avoir pu l'observer à différentes

époques de l'année. Dans tous les cas, il me semble difficile d'admettre que l'apparition de cet insecte soit la conséquence d'une maladie des céréales, comme on cherche à expliquer commodément beaucoup de faits analogues. Autant vaudrait dire qu'un troupeau qui entre dans une pièce de blé, et la mange, est aussi la conséquence d'une maladie de ces blés. »

TOXICOLOGIE. — *De l'élimination de certains poisons. Comparaison des procédés de recherches. Action de l'éthylamine et de l'amylamine sur l'économie animale; par* **M. A.-F. Orfila.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Magendie, Dumas, Pelouze.)

« Quand un poison a été absorbé et porté dans les différents tissus d'un être vivant, séjourne-t-il indéfiniment dans ces tissus, ou bien en est-il expulsé?

» Dans ce dernier cas, combien de temps l'économie animale met-elle à opérer cette expulsion?

» Enfin, par quelles voies le poison est-il emporté au dehors?

» Ces trois questions résument tout ce qui se rapporte à l'élimination des substances toxiques.

» Les expériences relatives à cette étude exigent un temps très-long. Aussi, en dix-huit mois, ne m'a-t-il été possible de soumettre à l'épreuve que quatre corps vénéneux : le bichlorure de mercure, l'acétate de plomb, le sulfate de cuivre et l'azotate d'argent.

» Ces expériences m'ont appris que, quand on administre à des animaux du bichlorure de mercure, de l'acétate de plomb, du sulfate de cuivre ou de l'azotate d'argent, pendant quelque temps :

» Le mercure disparaît en général de leurs organes en huit ou dix jours (une seule fois je l'y ai trouvé le dix-huitième jour);

» Le plomb et le cuivre se retrouvent dans le foie, dans les parois intestinales et dans les os, huit mois après qu'ils ont cessé d'être introduits dans l'estomac;

» L'argent, dont la présence dans le foie peut être dans quelques cas démontrée au bout de six mois, ne se retrouve dans aucun organe chez d'autres animaux, sept mois après l'administration de l'azotate d'argent.

» Dans le cours de ces recherches, j'ai vu que le plomb, le cuivre et le mercure passent dans l'urine; mais tandis que les deux premiers sont entraînés par la sécrétion rénale, seulement pendant deux jours après l'admi-

nistration du composé cuivreux ou saturnin, le troisième, c'est-à-dire le mercure, continue à être emporté par ce produit excrémentitiel huit jours après l'introduction de la préparation hydrargyrique. Jamais je n'ai pu déceler l'argent dans l'urine des animaux qui prennent de l'azotate d'argent.

» Qu'il me soit permis d'appeler un moment l'attention sur les applications que le médecin légiste peut faire de la connaissance de l'élimination des substances vénéneuses. Quand je commençai ce travail, j'avais surtout en vue de faciliter la solution de quelques problèmes qui peuvent entraver ou arrêter la marche de la justice, si les experts ne possèdent pas sur cette partie de physiologie toxicologique les notions les plus précises. Quelques exemples suffiront pour montrer le parti que peut tirer de cette étude la médecine légale.

» A. Un individu, qui a suivi un traitement mercuriel au sublimé corrosif, meurt quatre mois après avoir cessé cette médication, empoisonné par une préparation mercurielle. L'analyse, exécutée d'après les procédés connus jusqu'à ce jour (et dorénavant je supposerai toujours cette condition), fait découvrir du mercure dans ses organes. La défense peut, à cause des antécédents, élever les plus grands doutes sur l'origine de ce métal. D'après mes expériences, on peut affirmer que ce mercure ne provient pas des médicaments hydrargyriques pris quatre mois avant sa mort; car, après l'administration du sublimé corrosif, le mercure ne reste pas plus de dix-huit jours dans les tissus animaux.

» B. Qu'un homme survive quinze jours à un empoisonnement par le sublimé corrosif, il est très-probable que les experts consultés par la justice ne trouveront pas de mercure dans ses organes. Ils commettraient cependant une grossière erreur, s'ils concluaient qu'il n'y a pas eu empoisonnement. Cette erreur est impossible quand on connaît les faits précédemment indiqués.

» C. Un ouvrier d'une fabrique de céruse meurt deux mois après avoir cessé de manipuler des préparations saturnines. Dans ses organes, l'expert trouve du plomb d'empoisonnement. Ce plomb a-t-il été administré par une main criminelle, ou provient-il simplement des composés que cet ouvrier a pu absorber à la fabrique ? Pour faire à cette question une réponse satisfaisante, l'expert devra étudier avec soin le développement, la marche et les symptômes de la maladie qui a précédé la mort, et combiner ces données avec celles que fournit l'étude de l'élimination.

» *Comparaison des procédés proposés jusqu'à ce jour pour rechercher le plomb, le cuivre et le mercure contenus dans des substances organiques.* — Il était rationnel de faire cette comparaison avant d'étudier l'élimination des préparations saturnines, cuivreuses et mercurielles. Quelle valeur auraient eu les expériences faites sur cette question, si je n'avais pas recherché ces métaux par le procédé le plus sensible? Comme cette comparaison peut trouver son application dans une foule de recherches, je lui consacre, dans le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, un chapitre spécial.

» Trois procédés sont en présence pour la recherche du plomb et du cuivre; ils ne diffèrent réellement entre eux que par l'agent employé pour la carbonisation de la matière animale; ces agents sont :

» 1°. L'acide azotique;

» 2°. L'acide azotique mélangé d'un quinzième de chlorate de potasse;

» 3°. L'acide sulfurique.

» De mes expériences, je conclus que la carbonisation par l'acide azotique est supérieure aux deux autres; que le mélange d'acide azotique et de chlorate de potasse ne donne pas d'aussi bons résultats; et enfin que le procédé qui consiste à carboniser par l'acide sulfurique est bien distancé par les précédents.

» Quand il s'agit de rechercher du mercure, le meilleur des procédés connus consiste à carboniser la matière organique par l'acide sulfurique. M. Lanaux propose de détruire cette matière par un courant de chlore. Des expériences comparatives m'ont démontré que ce dernier procédé est plus sensible que le premier.

» *Action de l'éthylamine et de l'amylamine sur l'économie animale.* — Frappé des analogies que présentent les propriétés physiques et chimiques de ces bases avec celles de l'ammoniaque, j'ai voulu savoir s'il existe de l'analogie dans les effets que ces substances produisent sur l'économie animale.

» Des chiens soumis comparativement à l'action de ces alcalis et de l'ammoniaque, présentent les mêmes symptômes d'empoisonnement et les mêmes lésions de tissus. L'analogie est complète, soit qu'on introduise ces corps par le tube digestif, soit qu'on fasse respirer les animaux dans des atmosphères chargées de ces substances. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ZOOLOGIE. — *Sur un édenté d'Abyssinie qui semble voisin de l'Oryctérope du Cap, le* Mocaqa. (Note de **M. Antoine d'Abbadie.**)

(Commissaires, MM. Isid. Geoffroy-Saint-Hilaire, Duvernoy.)

« Le 12 mai 1847, je fis un dessin au trait, du corps d'un animal qu'on me dit être celui du *Auc* qui, selon le rapport de tous les Abyssins, déterre les cadavres humains et qui est, par conséquent, regardé comme un animal des plus immondes. Les naturalistes le compareront à l'Oryctérope du Cap. Une bête de proie avait mangé les gros viscères de cet animal. La plupart des côtes et une portion de l'épine dorsale avaient été ainsi emportés, ce qui explique l'état grêle du corps dans mon dessin, où les extrémités seules sont bien rendues. Le nom générique de cet animal est Auc ou déterreur. Spécifiquement, les Abyssins le nomment Mocaqa.

» Voici quelques dimensions de mon individu, qui était une femelle :

Du bout de la queue au nez.............	1,33
Longueur de la queue..................	0,44
Longueur de l'oreille..................	0,19
Du bout du nez à la naissance de l'oreille....	0,24
Largeur de la queue à sa naissance........	0,13
Du bout des ongles au talon T...........	0,22
Du bout des ongles à la tête du fémur	0,47
Longueur du poil.....................	0,03 à 0,04
Longueur des cils.....................	0,06
Longueur des ongles des pieds de devant....	0,04
Longueur des ongles des pieds de derrière...	0,025

» Le pelage de cet animal est gris, c'est-à-dire mêlé de poils noirs et blancs; ces poils sont peu fournis. La queue est blanche et finit en pointe mousse. La tête est blanche, sauf un peu de poil noir sur le front, mais peu. Le poil noir abonde surtout sur les cuisses et les avant-bras, mais en dehors seulement. Les oreilles sont sans poil, même en dehors, et bien blanches en dedans. Les yeux sont petits, avec des cils rares, distants et garnissant les deux paupières, mais sur la partie antérieure seulement. Les trois petites rides au-dessus de la bouche sont distinctes des narines qui sont à la même hauteur, tout à fait sur le devant du groin; elles sont larges de 4 millimètres au plus, et séparées par un intervalle de 1 centimètre. Les trois rides qu'on voit dans la figure, sur la partie droite du groin, sont

répétées symétriquement sur le côté gauche. Le groin, aminci autour de la commissure des lèvres, s'élargit un peu vers le bout. Le carpe est pourvu de quatre doigts, sans trace extérieure de pouce. Le tarse, au contraire, a cinq doigts, dont un pouce assez détaché. Mais ce qui frappe le plus dans cet animal, c'est la force relative des ongles qui sont noirâtres, ce qui les fait ressortir sur le blanc sale des paumes. Toutes les parties blanches sont d'une teinte sale, à l'exception de la partie intérieure des oreilles qui est d'un blanc éclatant. Le corps ne se distingue pas de la partie postérieure de la tête. La section de la queue est une ellipse, dont le grand axe serait parallèle à une ligne horizontale qui joindrait les deux cuisses, en supposant l'animal debout et la queue pendante verticalement. Cette queue paraît devoir balayer la terre, ainsi que les indigènes le disent d'ailleurs. Le palais est formé de grands sillons osseux et transversaux. Mâchoire inférieure terminée en pointe mousse, sans dents apparentes. Je cherchai inutilement la langue. L'anus est grand, profond, et à 6 ou 7 centimètres de la vulve qui semble placée dans une bourse proéminente. Ce qui reste du ventre est blanc et presque sans poils. Il en est de même de la partie interne des membres.

» Je voulais conserver la peau de cet animal et préparer convenablement son squelette, mais, comme les préjugés abyssins s'y opposaient, je dus me borner à l'enterrer. Au bout d'une année, je recueillis soigneusement tout ce que je pus trouver des ossements. J'ai l'honneur de les présenter à l'Académie, dans l'espoir que les naturalistes en auront assez pour décider si le Mocaqa appartient à une nouvelle espèce.

» Les Abyssins appellent aussi *Auc* ou *déterreur,* un animal que j'ai vu le 31 mars 1845, en accompagnant l'armée abyssine en Gojjam. Un fusilier venait de tuer cette bête; mais, comme j'étais séparé de mes gens, et que ma mule rétive voulait à tout prix regagner le gros de l'armée, je dus me borner à examiner cet animal sans mettre pied à terre.

» Cette bête, appelée spécialement *Faro,* avait une taille un peu inférieure à celle d'un de nos cochons de moyenne grandeur, et toutes ses formes la rapprochaient évidemment du genre *Sus*. Le groin est blanc, plus long et beaucoup plus effilé que celui du cochon. La bouche, ouvrant en dessous, cache toutes les dents lorsqu'elle est fermée; les yeux sont très-petits, les oreilles petites et droites, le ventre blanc; le dos, à poils noirs et blancs, présente dans l'ensemble une couleur de gris perlé. Les ongles sont très-développés, blancs, longs de 5 à 6 centimètres, et forts en proportion. La queue, qui descend presque à terre, est sans poils en touffe,

grosse, large de 8 à 10 centimètres à sa naissance, et se termine graduellement en pointe mousse. C'est, après les forts ongles, le trait le plus saillant de cet animal. On m'a assuré qu'il ne sort que de nuit, n'attaque l'homme que lorsqu'il est provoqué, et qu'il saisit alors d'abord ses parties génitales, qu'il est très-agile, et qu'on n'a de chances contre lui qu'en balayant vivement la terre avec un bâton, parce que ses jambes se cassent aisément.

» Un chasseur abyssin me dit ce qui suit sur cet animal : « Il y a trois » sortes de *Faro*, l'un à poils noirs et blancs; le deuxième, à poils fauves, » et le troisième à pelage noir. Sa principale force est dans les *biceps* des » membres antérieurs et dans son cou; ses dents sont petites comme celles » du chien. Lorsqu'il marche, sa queue traîne à terre, et il ne la relève » jamais. Il ne sort que de nuit, attaque en bondissant, et est fort redouté. » Une nuit je trouvai trois *Faro* ensemble; l'un d'eux m'attaqua : un pâtre » qui survint le terrassa d'un coup de bâton, et je l'achevai avec ma lance. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur la déviation au sud des corps qui tombent.* (Extrait d'une Note de **M. Dupré.**)

(Commission précédemment nommée pour l'expérience de M. Foucault.)

« Laplace a donné des formules pour calculer la déviation des corps qui tombent; cet illustre géomètre tient compte dans son analyse de toutes les données de la question : on peut donc être surpris en voyant faire aujourd'hui des expériences pour constater vers le sud une énorme déviation à laquelle ses calculs ne conduisent pas. M. Petit, à qui l'on doit ces nouvelles recherches (*voir* le *Compte rendu* de la séance du 18 août 1851), ne donne pas la formule à laquelle il est parvenu; j'ai donc dû, pour examiner cette question, me placer d'abord à son point de vue, et, par la simple résolution d'un triangle rectangle que forment la distance des deux circonférences considérées par M. Petit et les perpendiculaires abaissées des extrémités de cette distance sur la tangente commune, perpendiculaire dont les pieds coïncident sensiblement, je suis arrivé à trouver que, après le temps t, cette distance est

$$d = \frac{\pi^2 R}{86164^2} \sin 2l \,.\, t^2 = 0^{m},00846 \sin 2l \,.\, t^2 = kt^2,$$

R désignant le rayon moyen de la Terre qui donne partout une approximation suffisante dans ce genre de questions, et l la latitude.

» En appliquant cette formule aux boulets mis en expérience par M. Petit, on trouve, comme il l'annonce, une déviation de 50 à 60 mètres; mais il

est à remarquer que cette déviation proportionnelle à la hauteur de la chute dont elle est $\frac{1}{580}$ pour la latitude de 45 degrés, serait déjà $8^{mm},4$ pour une chute de $4^{m},9$ correspondant à 1 seconde, et qu'elle serait 172 millimètres pour une chute de 100 mètres : il est donc impossible d'admettre qu'elle ait pu échapper aux observateurs de la déviation à l'est qui eût été presque totalement masquée par cette déviation perpendiculaire beaucoup plus forte.

» Il est aisé, d'ailleurs, de montrer que Laplace ne s'est point trompé dans cette occasion et que M. Petit a pris par inadvertance la verticale que donne le fil à plomb au lieu de la véritable direction de la pesanteur, abstraction faite de la force centrifuge; c'est dans le plan de cette dernière direction et de la perpendiculaire au méridien que s'effectue le mouvement d'un corps qui tombe. Ainsi, dans la chute d'un corps abandonné à lui-même du haut d'une tour, on doit distinguer le parallèle rencontré à la surface terrestre par la direction de la pesanteur menée par le point de départ de celui que rencontre cette direction modifiée par la force centrifuge et indiquée par le fil à plomb. Le premier de ces parallèles est plus au nord d'une quantité facile à calculer et égale à la valeur trouvée précédemment pour *d*.

» La cause de déviation vers le sud, indiquée par M. Petit, ne fait donc que compenser cette tendance à une déviation au nord à laquelle il n'a point pensé. Toutefois cette compensation, qui serait sensiblement exacte dans le vide, ne l'est pas dans l'air, et la résistance de ce fluide donne le moyen d'observer la déviation au sud observée en Allemagne. Elle tient à ce que t de la chute dans le vide est moindre que le temps de la chute dans l'air d'un nombre de secondes t' qui n'influe pas sur la déviation au nord, et qui influe, au contraire, sur la séparation des circonférences; de sorte qu'il reste en fin de compte une déviation au sud ayant pour expression

$$\Delta = 8^{mm},46 \sin 2l[(t+t')^2 - t^2] = 8^{mm},46 . \sin 2l . (2tt' + t'^2).$$

Elle n'est pas appréciable quand on opère sur des hauteurs tout à fait petites.

» Pour une chute de 100 mètres, on a $t = 4'',5$ environ; t'^2 est négligeable en comparaison de $2tt'$, et il vient, la latitude étant 45 degrés,

$$\Delta = t' . 75 \text{ millimètres.}$$

On voit qu'un retard de $\frac{1}{10}$ et même de $\frac{1}{20}$ de seconde dû à la résistance de l'air, permettrait de constater par expérience ce genre de déviation.

» L'application de tout ceci au mouvement d'un boulet qui monte et descend n'offre aucune difficulté. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Réclamation de priorité concernant l'indication de mesures à prendre pour prévenir ou diminuer les dégâts causés par certains insectes xylophages; par* **M. Eug. Robert.** (Extrait.)

(Renvoi à la Commission chargée d'examiner le Mémoire de M. Chevandier.)

« Dans la dernière séance de l'Académie, M. Chevandier a lu une Note sur les insectes nuisibles aux pins, et a tiré entre autres conséquences de ses observations, qu'il fallait avoir soin, pendant tout le courant de l'été, de ne pas laisser séjourner dans les pineraies, des arbres abattus et les bois morts.

» Or dans le Mémoire que j'ai présenté, en 1847, à l'Académie des Sciences, *sur des recherches relatives aux mœurs de divers insectes xylophages et au traitement des arbres attaqués par ces animaux,* je crois être arrivé à peu près aux mêmes conclusions.

» Ayant reconnu que les dégâts s'observaient principalement dans le voisinage des tas de bois en grume, provenant des éclaircies ou des arbres morts et mourants dans l'intérieur des massifs, je donnai le conseil de continuer à éclaircir les pinières comme par le passé; mais qu'aussitôt qu'on aurait reconnu la présence des larves d'*Hylesinus* et de Charançon (*Pissodes annotatus*) dans ces tas de bois, d'en tirer parti sur-le-champ ou bien de les écorcer, de les immerger, de manière, en un mot, à détruire, par le feu ou l'eau, les nouvelles générations qui tendraient à en sortir. J'ajoutai qu'il ne fallait pas se préoccuper des fagots et du menu bois, les Scolytes des pins et le Charançon, ne trouvant pas l'écorce de ces débris assez épaisse pour la nourriture de leurs progénitures, ne s'y mettaient jamais; et à ne pas enclore les champs voisins des pinières avec des perches de sapin, à moins qu'on n'eût pris, auparavant, le soin de les écorcer. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Nouvelles recherches sur la respiration des Plantes; par* **M. Garreau.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. de Jussieu, Brongniart.)

« Les plantes, comme les animaux, ne peuvent entretenir leur chaleur

vitale qu'à la condition de respirer; mais la respiration des premières est considérée, dans ses résultats, comme entièrement opposée à celle des seconds, bien qu'il ait été reconnu que, la nuit, la respiration des feuilles est exclusivement animale, et qu'elle l'est constamment dans les fleurs, les champignons, les tiges, les racines, les parasites, les graines en germination, etc. Mais si l'on est très-fondé à admettre que les animaux, en respirant, brûlent du carbone qu'ils expirent sous forme de gaz acide carbonique, et que les feuilles et les jeunes pousses des plantes réduisent cet acide pour en retenir le carbone, il ne l'est pas autant de dire que l'action réductrice que ces dernières exercent sur l'acide carbonique constitue leur respiration.

» En examinant la composition de la matière animale des plantes, ses mouvements vitaux et ses relations de quantités avec le volume d'oxygène consommé et transformé en gaz acide, j'ai pu constater qu'elle joue le principal rôle dans la respiration animale des plantes, et que cette respiration a lieu dans toutes les parties des plantes, le jour comme la nuit; seulement elle est, en partie, voilée dans les feuilles et les jeunes pousses par l'action réductrice qu'elles exercent sous l'influence de la lumière ordinaire du jour et du soleil.

» Des expériences variées m'ont prouvé que plus un organe est riche en matières protéiques vivantes, plus l'accès de l'air lui est facile, et plus aussi il consume de carbone dans un temps donné. Fait-on respirer des bourgeons dans une atmosphère limitée, le volume d'oxygène qu'ils consomment est à peu près double de celui consommé par les feuilles entièrement accrues; les relations sont encore plus marquées pour la respiration des plantules. Vient-on à doser l'azote des organes qui ont respiré, on le trouve d'autant plus abondant que la quantité de carbone consommée a été plus considérable. Ces faits, déjà constatés par moi en 1851 (*Annales des Sciences naturelles*), semblent acquérir une importance nouvelle par la constatation d'une respiration diurne, dans les feuilles, en tout semblable à leur respiration nocturne. Ce phénomène peut être aisément constaté en faisant respirer, en vase clos, les parties feuillées des plantes en présence de l'eau de baryte, sous l'influence directe du soleil, ou, même à l'ombre, quand la température est assez élevée pour activer le mouvement du fluide vital; la base se recouvre alors d'une pellicule plus ou moins forte de carbonate barytique, suivant les plantes, d'où l'on peut recueillir et doser l'acide expiré.

» Quand la respiration des feuilles, en vase clos, a lieu en l'absence d'une base, il est assez rare que ces organes laissent un résidu d'acide car-

bonique dans leur atmosphère, parce qu'ils agissent incessamment sur celui qu'ils expirent, et le réduisent. Mais si, comme il vient d'être dit, leur respiration se fait en présence d'un corps capable de fixer l'acide formé, une partie de ce dernier échappe à l'action réductrice des feuilles, et peut être recueilli. On prouve que les choses se passent bien réellement ainsi, en faisant respirer les parties vertes feuillées, par couples de même espèce et à peu près de même poids, de manière que l'un des sujets fonctionne dans une atmosphère garnie d'eau de baryte, tandis que l'autre respire dans une deuxième atmosphère de même volume, en l'absence de base; dans le premier cas, on recueille toujours des quantités notables d'acide carbonique qui a échappé à l'action réductrice des feuilles, tandis qu'il est rare d'en constater dans le deuxième, ou, si l'on en trouve, les quantités en sont incomparablement moindres. Si la température s'abaisse, l'acide est expiré en quantité moindre; si elle s'élève, il augmente, à l'ombre ou au soleil: de sorte que c'est précisément dans les conditions les plus propres à favoriser sa réduction, que ce gaz est expiré en plus forte proportion. D'après cela, on pourrait supposer que la plante, dans cette dernière condition, se trouve dans un état morbide momentané, et que l'acide expiré est le résultat d'un acte antiphysiologique; l'expérience suivante témoigne qu'il n'en est pas ainsi.

» Deux cymes de *Fagopyrum cymosum* partant de la même souche, au même degré de développement, et très-approximativement de même poids, respirèrent au soleil pendant six heures dans deux atmosphères de 6 000 centimètres cubes; l'une en présence de 200 centimètres cubes d'acide carbonique, l'autre en présence d'eau de baryte. La première réduisit 125 centimètres cubes de gaz acide (sans compter celui qu'elle a dû expirer), et l'eau de baryte en présence de laquelle la seconde avait respiré, donna à l'analyse 11 centimètres cubes de l'acide expiré, qui avait échappé à l'action réductrice des feuilles.

» La respiration des matières protéiques des plantes ayant pour effet de décarboniser certaines parties des organes qui les recèlent, et cela le jour comme la nuit, il est naturel de se demander si l'acide carbonique atmosphérique est capable non-seulement de compenser la perte que fait la plante, mais encore d'en accroître le carbone. Cette question peut être résolue en quelque sorte pratiquement de la manière suivante : en plaçant de l'eau de baryte présentant 300 centimètres de surface, au contact de l'air, par un temps calme, on recueille, une heure après, une pellicule de carbonate qui, décomposée, donne 15 centimètres cubes d'acide carbonique, soit 180 centi-

mètres cubes pour douze heures de jour. Or, une cyme de *Fagopyrum* de cinq feuilles présente cinq fois plus de surface; elle reçoit donc le contact immédiat pendant douze heures de jour seulement, de 940 centimètres cubes d'acide, quantité trente-cinq à quarante fois plus grande que la perte qu'elle fait.

» D'après cela, il existe dans les plantes, ou au moins dans les feuilles et les jeunes pousses, deux actes simultanés, contraires dans leurs effets, l'un comburant, l'autre réducteur; et c'est à la prédominance de l'effet du second sur celui du premier qu'est due l'accumulation du carbone dans la plante. Le premier de ces actes décarbonise certaines parties du végétal, et produit, sinon en totalité, du moins en grande partie, la chaleur vitale des plantes; et l'on peut le considérer comme constituant plus spécialement leur respiration. Le second accumule le carbone dans les plantes, et cet acte semblable, quant à l'effet, à celui pour lequel l'oxyde d'ammonium, l'eau, certains oxydes métalliques, l'acide carbonique du sol sont réduits, peut être regardé comme rentrant plus spécialement dans les fonctions assimilatrices. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Sur les relations qui existent entre l'oxygène consommé par le spadice de l'*Arum italicum, *en état de paroxysme, et la chaleur qui se produit;* Mémoire de **M. Garreau.**

(Commissaires, MM. de Jussieu, Brongniart, Boussingault.)

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Etudes sur les tangues des côtes de la basse Normandie; par* **M. Isidore Pierre.**

(Commissaires, MM. Dumas, Payen, de Gasparin.)

« Les principales conséquences auxquelles conduit ce travail, me paraissent, dit l'auteur, pouvoir se résumer ainsi :

» 1°. On peut évaluer à environ *deux millions de mètres cubes* l'importance annuelle de l'extraction de la tangue sur le littoral de la Manche, compris entre l'embouchure de la Rance et celle de l'Orne;

» 2°. Le mouvement annuel de fonds, auquel cette extraction de la tangue donne lieu directement, peut être évalué à *quatre ou cinq millions* de francs;

» 3°. L'usage de la tangue doit remonter à une époque fort reculée, puisqu'on trouve des documents authentiques du XIIe siècle qui en font mention comme d'une chose déjà bien ancienne;

» 4°. Les tangues sont des mélanges, en proportions variables, de carbonate de chaux, d'argile, de sable quartzeux, feldspathique et micacé, contenant une petite quantité de matières salines (chlorures, sulfates, phosphates), et de matières organiques plus ou moins azotées;

» 5°. Plusieurs de ces tangues, soumises à la lévigation, ont donné une matière ténue, plus riche en carbonate de chaux, en phosphates et en azote, que les tangues elle-mêmes;

» 6°. Les tangues éprouvent, par une exposition de plusieurs mois à l'air, un accroissement de volume qui peut aller à 9 ou 10 pour 100; cet accroissement est facilité par le pelletage;

» 7°. Le grillage des tangues donne lieu aussi à un accroissement de volume, et ce foisonnement est quelquefois assez considérable;

» 8°. Le poids du mètre cube de tangue marchande varie entre 1000 et 1500 kilogrammes, suivant la qualité, suivant la provenance;

» 9°. Les tangues ne sont presque jamais employées sortant des tanguières, mais après une exposition de trois à cinq mois à l'air dans des chantiers de dépôt;

» 10°. La tangue paraît agir sur le sol principalement par son carbonate de chaux; cependant on ne peut refuser une action réelle aux matières salines (chlorures, sulfates, phosphates), et aux matières organiques azotées qu'elle contient;

» 11°. La tangue doit encore agir mécaniquement par l'effet divisant et ameublissant des matières sableuses et argilosiliceuses qui s'y trouvent;

» 12°. Il est encore difficile de se prononcer d'une manière affirmative sur les avantages que pourrait offrir la tangue cuite;

» 13°. Les tangues ne peuvent être considérées comme résultant d'apports fluviatiles;

» 14°. Elles doivent être produites par des débris de coquilles et des roches contre lesquelles ces coquilles se sont usées, broyées, sous l'influence de l'agitation de la mer;

» 15°. Enfin, leur transport à différentes distances peut facilement s'expliquer par l'existence des courants qui règnent sur la côte de la Manche, et leur dépôt, par le passage de l'eau de la mer de l'état d'agitation à l'état de repos, dans les anses, baies, etc., où ce repos est encore facilité par les cours d'eaux qui marchent en sens contraire du flot dont ils tendent à diminuer la vitesse et la densité. »

A la suite de ce Mémoire, dans lequel sont mentionnées les recherches antérieures relatives à la tangue, l'auteur a placé comme pièces justi-

ficatives les résultats des analyses faites successivement par *M. Chevreul*, par *M. Vitalis*, par *M. Payen*, par *M. Clauss*, par *M. Marchal*, par *M. Pigault de Beaupré* et par *M. Rivot*.

Note de **M. Chevreul.**

« M. Chevreul a fait, il y a vingt ans, l'analyse d'une tangue du port de Cherbourg, qui lui a donné les résultats suivants; ils sont extraits d'un Mémoire imprimé en 1832 dans le tome Ier des *Nouvelles Annales du Muséum d'Histoire naturelle*, page 131.

» ... D'après cela, le sable est composé :

De matière soluble dans l'eau		0,019	00,38
De coquilles	Sous-carbonate de chaux	0,814	16,28
	Sous-carbonate de magnésie	0,019	00,38
De sable siliceux.	Quartz et minéraux siliceux	4,131	82,62
	Peroxyde de fer, et alumine mêlée peut-être de phosphates de chaux et de magnésie provenant des coquilles	0,014	00,28
		4,997	99,94

Conclusions.

» Il est visible que le sable fertilisant peut agir en agriculture de diverses manières :

» 1°. Comme divisant les terres fortes;

» 2°. Comme sous-carbonate calcaire;

» 3°. Par les sels alcalins qu'il contient : ces sels sont de la même nature que ceux qu'on obtient en faisant évaporer les eaux de la mer;

» 4°. Par la matière organique azotée qui y est, en partie, à l'état soluble. La matière organique insoluble se trouve probablement contenue dans les détritus des coquilles.

Remarque.

» Pour que la publication d'analyses de matières employées en agriculture comme fertilisantes fût aussi utile que possible, il faudrait indiquer en même temps :

» 1°. La nature du sol où ces matières sont d'un bon usage;

» 2°. Les rapports de ce sol avec le climat du pays dont il fait partie;

» 3°. La culture du sol considérée sous le point de vue des moyens mécaniques employés pour le préparer, et sous celui des moissons qu'on y récolte.

» En effet, si une matière fertilisante est *absolument bonne* lorsqu'on l'envisage par rapport à la nature de ceux de ses éléments qu'elle est sus-

ceptible de céder aux plantes cultivées dans un sol où elle a été répandue, elle peut avoir d'autres qualités simplement relatives à ce sol et au climat de ce même sol. Or ce sont ces divers modes d'action qu'il faudrait fixer en les déterminant, d'après une discussion approfondie de faits fournis par la chimie, la climatologie et la culture. »

BOTANIQUE. — *Sur le* Papyrus *des anciens et sur le* Papyrus *de Sicile; par* **M. Ph. Parlatore.**

(Commissaires, MM. de Jussieu, Brongniart, Richard.)

« Il y a un an, dit l'auteur, je m'occupais du *Papyrus* de Sicile pour en parler dans le second volume de ma *Flore d'Italie* avec les autres Cypéracées qui croissent dans la péninsule et dans les îles italiennes. En parcourant les différents échantillons de cette plante dans l'Herbier central italien, qui se conserve au Musée d'histoire naturelle de Florence, et dont j'ai la direction, j'eus le bonheur d'y trouver, outre ceux que j'avais rapportés de mes excursions, ou que j'avais reçus d'autres botanistes siciliens, un échantillon de Nubie que mon ami M. le chevalier Figari, du Caire, m'avait envoyé en 1844, avec une riche collection de plantes d'Égypte et d'Éthiopie. Cet échantillon, quoique incomplet, me présentait néanmoins des différences dans l'ombelle et surtout dans les involucelles de chaque rayon de celle-ci; ces involucelles avaient, du reste, cinq ou six folioles au lieu de trois, comme on l'observe ordinairement dans le Papyrus de Sicile. Ces différences m'engagèrent à faire des recherches sur cette plante, ainsi que sur celle de Sicile; et c'est après avoir obtenu des renseignements ou des plantes de Nubie, d'Égypte et de Syrie, et avoir suivi l'histoire du Papyrus et consulté différents Herbiers et Musées dans mon dernier voyage au nord de l'Europe, que je crois être arrivé à connaître que le Papyrus de Sicile, que les botanistes considèrent aujourd'hui, d'après Linné, comme la même plante que celle d'Égypte, est une espèce bien distincte, introduite en Sicile, probablement de la Syrie, peu avant le xe siècle, au temps de la domination arabe, et que le Papyrus des Égyptiens, maintenant à peu près ou même tout à fait détruit en Égypte, appartient à la même plante qui vit encore en Nubie. A raison de l'intérêt que présentent ces recherches pour la botanique et pour l'illustration d'une plante si justement célèbre chez des anciens qui ont fait usage, pour nous transmettre leurs connaissances, du papier qu'elle fournit, je soumets les résultats de ces recherches au jugement de l'Académie des Sciences de Paris, espérant que ce nouveau travail trouvera le même accueil bienveillant qu'ont déjà eu le bonheur d'y trouver quelques-uns de mes travaux. »

CHIMIE. — *Mémoire sur la réduction du chlorure d'argent à l'état métallique par le sucre sous l'influence des alcalis caustiques; nouveaux procédés pour obtenir l'argent fin; application des faits nouveaux observés à l'affinage en grand des métaux précieux; par* **M. CASASECA.**

(Commissaires, MM. Dumas, Pelouze.)

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Réponse aux diverses réclamations concernant son Mémoire sur l'emploi du sulfate de zinc pour prévenir ou arrêter la putréfaction des matières animales; par* **M. FALCONY.**

(Commission précédemment nommée.)

CORRESPONDANCE.

M. LE MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE invite l'Académie à lui transmettre quelques renseignements qui lui sont nécessaires pour compléter, dans l'*Annuaire des Sociétés savantes de la France* pour 1852, l'historique de l'Institut.

Des dispositions ont été prises pour que les renseignements demandés soient transmis immédiatement à l'Administration.

LE MÊME MINISTRE consulte l'Académie sur le degré d'intérêt que peuvent avoir pour la science les travaux de *M. Coulvier-Gravier,* concernant les observations d'*étoiles filantes,* travaux pour lesquels une rémunération lui a été accordée et sera continuée s'il y a lieu.

Une Commission, composée de MM. Mathieu, Pouillet, Babinet, Laugier, Mauvais, est chargée de faire un Rapport en réponse à la question posée par M. le Ministre.

M. LE DIRECTEUR GÉNÉRAL DE L'ADMINISTRATION DES DOUANES envoie pour la Bibliothèque de l'Institut un exemplaire du *Tableau du cabotage pendant l'année* 1850, ouvrage récemment publié par son administration et qui forme la suite et le complément du Tableau du commerce extérieur pendant la même année, adressé au mois de septembre dernier.

M. DUBOIS, d'Amiens, prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place d'Académicien libre vacante par suite du décès de *M. Maurice.*

(Renvoi à la Commission nommée dans la présente séance.)

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note sur l'absorption des ulmates solubles par les plantes; par* **M. J. Malaguti.**

» M. Soubeiran a démontré l'absorption des ulmates alcalins pendant la végétation, par deux expériences.

» *Première expérience.* — Une plante de Lampsane, dont les racines étaient plongées dans une dissolution d'ulmate d'ammoniaque, a continué à végéter et à prospérer. La dissolution, que l'on changeait tous les jours, se décolorait en partie.

» *Seconde expérience.* — Des haricots et de l'avoine ont très-bien parcouru toutes les phases de la végétation dans un sol privé de matières organiques, et contenant un peu de sulfate et de phosphate de chaux, et que l'on arrosait de temps en temps avec de l'ulmate d'ammoniaque.

» Ceux qui ne croient pas à l'absorption de l'humus accepteront difficilement des résultats obtenus avec une plante (la Lampsane) qui se trouvait dans un état anormal; ils ajouteront que rien ne prouve que les haricots et l'avoine aient accompli leur végétation sous l'influence de l'ulmate d'ammoniaque, puisque dans le sol il devait se trouver du phosphate et du sulfate de cette base. En effet, si l'on met du sulfate de chaux, ou de la poudre d'os calcinés (à plus forte raison du phosphate tribasique de chaux artificiel) en contact avec de l'ulmate d'ammoniaque, il se forme de l'ulmate de chaux, et en même temps du sulfate et du phosphate d'ammoniaque; de même, si l'on met du phosphate et du sulfate d'ammoniaque en contat avec de l'ulmate de chaux, il y a encore double décomposition. Dans tous les cas, il y a partage, et il se forme quatre sels.

» J'ai cru compléter la démonstration de M. Soubeiran, en faisant une expérience à l'aide de la balance.

» J'ai rempli la moitié de deux grands entonnoirs avec du gravier, et l'autre moitié avec de la brique pilée contenant un centième d'os calcinés, et autant de craie. J'ai semé sur ces deux sols artificiels, humectés avec de l'eau distillée, la même quantité de graine de *cressonette*. En attendant la germination, j'ai préparé, au moyen de la tourbe, de l'ulmate d'ammoniaque parfaitement neutre, que j'ai divisé en deux lots égaux, ayant chacun le volume de 2 litres. Un des lots a été mis à part, l'autre a été réservé pour l'arrosage d'un des deux sols.

» Les graines ayant levé quatre jours après les semailles, on a commencé à les arroser tous les jours, les unes avec 100 centimètres cubes d'eau distillée, les autres avec le même volume d'ulmate d'ammoniaque. Après cinq

arrosages, la différence entre les deux végétations était déjà fort marquée : celle qui était baignée périodiquement par l'ulmate était d'un vert foncé; l'autre, baignée par l'eau, était d'un vert clair.

» Après dix-huit arrosages, c'est-à-dire après vingt-deux jours d'expériences, la plante la plus luxuriante menaçant de verser, je fais la récolte. A cet effet, j'enlève horizontalement de chaque entonnoir une forte couche de terre que je dépose sur un crible dont la toile métallique, à mailles très-larges, plonge dans l'eau distillée. Bientôt la terre se délaye, sort du crible, et les plantes peuvent être séparées avec leurs racines.

» Les deux récoltes desséchées à l'air et dans les mêmes circonstances pesaient, celle arrosée avec de l'eau, $12^{gr},550$; celle arrosée avec l'ulmate d'ammoniaque, $15^{gr},150$.

» Le sol imprégné d'ulmate a été lavé jusqu'à ce que l'eau s'écoulât limpide et incolore; ensuite on y a versé de l'acide chlorhydrique étendu, et dès que l'eau d'égouttage a indiqué une faible réaction acide, on a bouché l'entonnoir; après vingt-quatre heures on l'a débouché, et l'on a recommencé les lavages, que l'on a continués jusqu'à ce que l'eau devînt neutre.

» Au traitement par l'acide chlorhydrique a succédé un traitement par l'eau ammoniacale. Celle-ci est sortie de l'entonnoir, d'abord très-noire, ensuite elle est devenue incolore. On a alterné les deux traitements jusqu'à ce qu'on ait été sûr que dans la terre il n'y avait plus trace d'acide ulmique.

» Toutes les eaux colorées par l'ulmate d'ammoniaque ont été réunies au reste du lot employé. Celui-ci a été amené à neutralité et au volume de 2 litres.

» On a ajouté alors aux deux lots des quantités égales de chlorure de calcium dissous : il s'est formé aussitôt deux précipités qui ont été jetés séparément sur deux filtres faits avec le même papier, et amenés au même poids. Les deux précipités ont été soigneusement lavés, desséchés, d'abord à l'air libre, et puis dans le vide de la machine pneumatique, enfin ils ont été pesés avec la même balance qui avait servi à équilibrer les deux filtres vides.

» L'ulmate de chaux provenant du liquide qui avait été conservé comme point de comparaison, pesait $2^{gr},600$ de plus que l'autre ulmate.

Ulmate de chaux du témoin...........	$5^{gr},700$
Ulmate de chaux de l'expérience..... ..	$3^{gr},100$

» Or, $0^{gr},590$ de ce sel ont produit $0^{gr},130$ sulfate de chaux $= 0^{gr},053$ de chaux.

» Par conséquent, l'ulmate d'ammoniaque, employé à l'arrosage de la cressonette, a perdu $2^{gr},367$ d'acide ulmique, tel qu'il se trouve dans l'ulmate de chaux desséché dans le vide.

» On pourrait supposer que l'acide ulmique fût resté dans le sol, sous une forme inconnue qui aurait échappé à l'action des réactifs; mais cette transformation ne pourrait pas être le résultat du contact de l'acide ulmique, soit avec les parties terreuses, soit avec les parties externes des racines. Or il s'agit de prouver que cet acide est absorbé, et non pas de dire ce qu'il devient après l'absorption.

» Cette expérience et celles de M. Soubeiran me semblent démontrer *l'absorption des ulmates solubles pendant la végétation*, et en même temps leur utilité. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Transformation de la mannite en sucre; par* **M. Lhermite.**

« La différence essentielle qui existe, quant à la composition élémentaire, entre le sucre et la mannite, consiste dans un léger excès d'hydrogène que celle-ci renferme pour la même quantité d'oxygène. En considérant d'ailleurs l'ensemble des affinités qui lient entre eux ces principes immédiats des végétaux, on devait s'attendre à voir, dans des conditions données, l'un des deux se transformer dans l'autre. Ce passage ne semble point avoir encore été étudié.

» La manne récente et bien pure ne subit point la fermentation alcoolique, mais, à la longue, elle est passible d'une altération particulière. De blanche, opaque, sèche et presque friable, elle devient rousse, translucide et gluante. Elle est alors assez hygrométrique pour se dissoudre dans l'eau qu'elle emprunte à l'atmosphère, et cette dissolution, au contact de la levûre de bière, se transforme bientôt en alcool et acide carbonique.

» Ce qui précède explique pourquoi l'on a trouvé du sucre dans l'analyse de la manne : c'est que l'on avait opéré sur une matière qui déjà partiellement était devenue grasse.

» Si, sous une influence oxydante, la mannite a pu passer à l'état de sucre, il n'est pas douteux qu'elle ne puisse se produire par l'action d'une cause désoxygénante sur le sucre lui-même; que c'est ainsi, par exemple,

qu'elle prend naissance dans le jus de betterave abandonné à la fermentation visqueuse. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note sur l'influence du chlore humide dans le traitement de la glucosurie; par* **M. A. Bobierre.**

« Les expériences de M. Alvaro Reynoso ont permis de constater la concordance qui existe entre certains phénomènes de l'acte respiratoire et la présence du sucre dans les urines. Les observations de M. Bouchardat sur l'influence favorable des inspirations d'oxygène dans la glucosurie s'accordent parfaitement avec les résultats analytiques de M. Alvaro Reynoso, et permettent d'entrevoir la possibilité d'un traitement basé sur le rétablissement de la proportionnalité entre les substances combustibles de l'organisme et les gaz comburants introduits dans le poumon.

» J'ai pensé que si l'oxygène pouvait être classé parmi les agents thérapeutiques propres à combattre la présence du sucre dans les urines, c'est-à-dire pendant la pleurésie, la bronchite chronique, l'asthme, etc., on ne pourrait avoir recours à son emploi qu'en l'affranchissant des inconvénients signalés par M. Bouchardat, inconvénients qui ont toujours, au reste, accompagné l'usage de l'oxygène gazeux.

» Dans un travail adressé à l'Académie des Sciences le 7 février 1848 et dont les conclusions sont insérées dans le *Compte rendu* de ses séances, je crois avoir prouvé, par des expériences précises : 1° que l'action toute spéciale du chlore humide dans certaines affections du poumon doit être attribuée à l'oxygène mis en liberté par suite de la décomposition de l'eau; 2° que l'inspiration du chlore humide proposée il y a longtemps comme convenable dans le traitement de la phthisie produit une excitation générale due aux propriétés de l'oxygène naissant et non à une action spéciale du chlore; 3° que l'inspiration de l'oxygène à l'état naissant obtenu par ce moyen ne saurait être remplacée par l'introduction dans le poumon d'oxygène préalablement recueilli et enfermé dans un réservoir quelconque.

» J'ai été conduit à me demander si l'emploi de l'oxygène naissant obtenu par l'inspiration d'une faible quantité de chlore humide ne pourrait pas être utilement adopté dans le but de remédier aux inconvénients signalés par M. Bouchardat. Le seul cas dans lequel j'aie pu faire une observation complète était caractérisé par un emphysème pulmonaire bien

déterminé. L'urine précipitée par le sous-acétate de plomb, filtrée, puis débarrassée de l'excès de sel plombique par le chlorure de sodium, et enfin traitée par la levûre de bière d'une part, et la solution alcaline de tartrate de potasse et de cuivre de l'autre, fournissait les caractères d'un liquide manifestement sucré. Sous l'influence du chlore, dont la dose a été graduellement augmentée, j'ai vu le sucre diminuer jusqu'à ce que les conditions normales de la respiration fussent complétement rétablies.

» Si, ce qu'il appartient à la médecine de préciser, les inspirations d'oxygène pouvaient avoir quelque résultat utile dans le traitement de la glucosurie, il serait à désirer que ces inspirations fussent de préférence effectuées à l'aide d'oxygène naissant, c'est-à-dire obtenu par les fumigations de vapeur d'eau chlorée. Pour décider cette question, il serait utile de pratiquer l'usage de ces fumigations tout en examinant chimiquement les urines, dans les circonstances pathologiques ou l'hématose est incomplète. »

M. du Moncel adresse quatre courtes Notes ayant pour titre : *Sur les électromoteurs; — Sur l'emploi de la lumière électrique aux travaux sous-marins et à la navigation; — Addition à une Note précédente concernant la théorie de l'auteur sur la répartition des vents selon les saisons; — Remarques sur le résumé donné par* M. Rozet *de ses observations météorologiques.*

Cette dernière Note est renvoyée à l'examen de la Commission nommée pour les communications de M. Rozet, concernant la météorologie.

M. le général Daumas demande que ses diverses recherches sur l'Algérie, qu'il avait précédemment soumises au jugement de l'Académie, et qui n'ont pu, d'après une résolution déjà prise depuis longtemps relativement aux ouvrages imprimés, être renvoyées à l'examen d'une Commission spéciale, soient admises au concours pour le prix de Statistique fondé par M. de Montyon.

(Renvoi à la Commission du prix de Statistique.)

M. Neveu Derotrie prie l'Académie de vouloir bien lui faire savoir à quelle époque il pourra faire prendre copie d'un travail qu'il a présenté au concours pour le prix de Statistique de 1851.

La Commission ayant aujourd'hui terminé l'examen des pièces qu'elle avait à juger, M. Neveu Derotrie pourra faire prendre, dès à présent, copie de son Mémoire.

M. Gaïetta adresse une Note sur diverses questions concernant la physique générale, la physique du globe, la composition chimique de certains principes immédiats des végétaux, la physiologie et la médecine.

M. Brachet poursuit ses communications sur la navigation aérienne la navigation sous-marine comparées entre elles.

L'Académie accepte le dépôt de trois *paquets cachetés* présentés

Par **M. Éd. Boulland,**

Par **M. Leclercq,**

Et par **M. E. Wartmann.**

La séance est levée à 5 heures.

F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 12 janvier 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; tome XXXIV; 1er semestre 1852; n° 1; in-4°.

Théorie nouvelle de la rotation des corps; par M. Poinsot; in-4°.

Des terrains de transport et tertiaires mis à découvert lors des fondations du Palais de Justice à Montpellier; par M. Marcel de Serres; in-4°. (Présenté au nom de l'auteur, par M. Constant Prevost.)

Des règles de l'application du chloroforme aux opérations chirurgicales; par M. le Dr Sédillot; broch. in-8°.

Mémoire sur une variété nouvelle de tumeur sanguine de la voûte du crâne, suite de lésion traumatique; par M. Gustave Dufour; in-8°.

Analyse et discussion des nouvelles expériences faites principalement en Angleterre sur la résistance de la fonte, du fer et de quelques autres matériaux; 1re partie : *Fonte; par* M. Couche; in-8°.

Annales agronomiques. Recueil de Mémoires sur l'Agriculture, publiés par ordre du Ministère de l'Agriculture et du Commerce; 1re série; tome II; novembre 1851; in-8°.

Annales forestières; décembre 1851; in-8°.

Annales des maladies de la peau et de la syphilis, publiées par MM. Alphée Cazenave et Maurice Chausit; décembre 1851; in-8°.

Encyclopédies populaires : PHYSIQUE ; par MM. J. PLATEAU *et* QUETELET ; 1re partie; *par* M. J. PLATEAU, professeur à l'Université de Gand; 1 vol. in-12. Bruxelles.

Annales de l'observatoire physique central de Russie, publiées par ordre de Sa Majesté l'Empereur Nicolas, sous les auspices de M. le comte WRONTCHINKO, Ministre des Finances de l'Empire de Russie; *par* M. KUPFFER, directeur de l'observatoire physique central; nos 1, 2 et 3; in-4°.

Compte rendu annuel adressé à M. le comte WRONTCHINKO, Ministre des Finances; *par* M. KUPFFER, directeur de l'observatoire physique central; année 1850. Saint-Pétersbourg, 1851; in-8°.

Novorum actorum Academiæ Cæsareæ Leopoldino-Carolinæ naturæ Curiosorum Tomus XXIII, *seu decadis tertiæ Tomus quartus;* 1851 ; in-4°.

The journal... *Journal de la Société royale géographique de Londres;* vol. XXI. Londres, 1851; in-8°.

On the alluvia... *Sur les formations d'alluvion de la Babylonie et de la Chaldée.* (Extrait du *London and Edimburg philosophical Magazine,* juin 1839); *par* M. BEKE; in-8°.

The astronomical... *Journal astronomique de Cambridge;* vol. II; nos 30 et 31; in-4°.

Monatsbericht... *Comptes rendus mensuels des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse;* novembre 1851 ; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 788.

Optische... *Recherches optiques faites à l'occasion de l'éclipse totale de Soleil du 28 juillet 1851; par* M. FEILITZSCH, professeur à Greifswald. Greifswald, 1852 ; in-8°. (M. ARAGO s'est chargé de rendre un compte verbal de cet ouvrage.)

Calcolo... *Calcul des perturbations produites par les attractions de Jupiter, Saturne, la Terre et Vénus, sur les éléments elliptiques de la planète de Biela; par* M. J. SANTINI. Venise, 1851; in-4°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; t. V; n° 7 ; in-8°.

L'Abeille médicale; 9e année; n° 1; in-4°.

Gazette médicale de Paris; 22e année; n° 2 ; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; 25e année; nos 2, 3 et 4; in-fol.

Réforme agricole scientifique et industrielle; octobre 1851 ; in-4°.

L'Académie a reçu, dans la séance du 19 janvier 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1852 ; n° 2 ; in-4°.

Notices et extraits des manuscrits de la bibliothèque nationale et autres bibliothèques, publiés par l'Institut national de France, faisant suite aux Notices et extraits lus au comité établi dans l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres; tome XVII ; 2e partie. Paris, 1851 ; in-4°.

Institut national de France. Séance publique annuelle des cinq Académies, du samedi 25 *octobre* 1851, *présidée par* M. DE TOCQUEVILLE, Président de l'Académie des Sciences morales et Politiques. Paris, 1851 ; in-4°.

Institut national de France. Rapport du Secrétaire perpétuel de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, sur les travaux des Commissions de cette Académie pendant le second semestre de l'année 1851 ; *lu le* 9 *janvier* 1852 ; in-4°.

Société nationale et centrale d'Agriculture. Séance publique de rentrée, tenue le dimanche 16 *novembre* 1851, *présidée par* M. HÉRICART DE THURY. Paris, 1851 ; broch. in-8°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel de Mémoires sur les diverses parties des Mathématiques; publié par M. JOSEPH LIOUVILLE ; octobre 1851 ; in-4°.

Annales des Sciences naturelles; rédigées par MM. MILNE EDWARDS, AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE ; 3e série ; tome XV ; n° 6 ; in-8°.

Kosmos... COSMOS, *Essai d'une description physique du monde; par* M. le baron ALEXANDRE DE HUMBOLDT ; 3e volume, 2e partie. Stuttgart et Tubingen, 1851 ; in-8°.

ERRATA.

(Séance du 12 janvier 1852.)

Page 35, lignes 35 et 36, *au lieu de* M. LE PRÉSIDENT annonce que le XVIIe volume des *Mémoires* de *l'Académie* est en distribution au secrétariat, *lisez* M. LE PRÉSIDENT annonce que la deuxième partie du tome XVII des *Notices et Extraits des manuscrits de la Bibliothèque nationale et autres Bibliothèques* est en distribution au secrétariat.

Page 37, lignes 23 et 24, *au lieu de* ces importants faits, *lisez* cet important sujet.

PARIS. — IMPRIMERIE DE BACHELIER,
rue du Jardinet, 12.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — NOVEMBRE 1851.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN.			MIDI.			3 HEURES DU SOIR.			9 HEURES DU SOIR.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	750,57	+ 5,2		750,07	+10,7		749,18	+ 9,9		749,40	+ 6,4		+11,2	+ 2,2	Couvert.............	S.
2	746,44	+ 4,6		744,11	+ 8,6		742,94	+10,0		745,57	+ 6,3		+10,2	+ 2,5	Pluie..............	S.
3	753,14	+ 4,0		753,59	+ 7,1		753,84	+ 4,0		755,34	+ 1,9		+ 7,8	+ 2,7	Très-nuageux..........	N. O.
4	755,71	+ 3,2		753,91	+ 4,4		751,17	+ 3,8		750,79	+ 2,2		+ 5,6	— 0,6	Couvert.............	S. O.
5	757,80	+ 1,0		758,01	+ 6,1		757,93	+ 6,4		758,35	+ 2,0		+ 7,1	+ 0,3	Très-nuageux..........	O. N. O.
6	753,11	+ 5,7		752,61	+ 8,8		752,38	+ 6,7		752,33	+ 5,5		+ 7,8	+ 2,3	Couvert.............	O.
7	750,47	+ 6,3		749,91	+ 7,4		748,98	+ 7,0		749,39	+ 6,0		+ 8,7	+ 4,9	Couvert.............	O.
8	753,26	+ 5,0		753,73	+ 6,2		754,02	+ 6,8		754,73	+ 4,4		+ 7,7	+ 4,6	Couvert.............	N. O.
9	754,89	+ 0,7		754,94	+ 5,7		755,03	+ 6,5		755,33	+ 4,2		+ 7,7	— 0,4	Beau...............	N. N. E.
10	750,69	+ 3,0		749,92	+ 4,4		749,52	+ 4,4		751,25	+ 4,0		+ 4,7	+ 0,8	Couvert.............	S.
11	755,31	+ 4,3		756,19	+ 7,2		766,67	+ 6,8		759,29	+ 3,2		+ 7,7	+ 3,2	Très-nuageux..........	N. N. E.
12	761,68	+ 4,4		762,16	+ 7,1		762,61	+ 7,0		765,19	+ 1,9		+ 7,7	+ 2,6	Nuageux.............	N. N. E.
13	768,81	+ 2,2		769,14	+ 2,4		768,53	+ 5,2		767,79	+ 1,1		+ 5,8	+ 1,3	Brouillard très-épais.....	N. N. O.
14	761,95	+ 3,8		760,95	+ 7,5		760,73	+ 7,8		760,50	+ 2,1		+ 7,7	— 0,4	Couvert.............	N. N. E.
15	757,29	+ 2,4		756,36	+ 5,2		755,58	+ 6,0		755,80	+ 2,8		+ 6,4	+ 0,6	Nuageux.............	N. N. O.
16	753,87	+ 2,2		753,34	+ 3,5		752,29	+ 2,6		751,30	+ 2,9		+ 3,6	+ 1,2	Couvert.............	O.
17	750,40	+ 0,4		750,81	+ 2,8		751,01	+ 2,5		751,44	+ 2,0		+ 2,8	+ 0,5	Couvert.............	N. O.
18	750,51	+ 2,0		750,68	+ 2,9		751,35	+ 4,7		753,00	+ 2,4		+ 5,5	+ 1,3	Neige..............	O. N. O.
19	754,50	— 0,2		754,10	+ 3,1		753,09	+ 2,5		751,35	+ 0,4		+ 3,6	— 1,2	Couvert.............	O. N. O.
20	750,55	+ 0,7		751,92	+ 2,4		753,09	+ 2,8		755,25	+ 2,3		+ 3,5	— 0,3	Couvert.............	N. N. E.
21	760,26	— 0,3		758,65	+ 2,6		754,22	+ 5,5		752,00	+ 5,3		+ 5,5	— 0,5	Couvert.............	S. O.
22	753,71	+ 5,4		754,96	+ 6,9		755,83	+ 6,1		759,15	+ 3,3		+ 7,1	+ 3,8	Couvert.............	N. O.
23	759,27	+ 4,0		759,31	+ 5,2		758,88	+ 4,8		758,60	— 0,2		+ 5,8	+ 2,2	Très-nuageux..........	N.
24	748,84	+ 1,6		746,95	+ 3,1		744,16	+ 3,5		744,47	+ 4,8		+ 6,1	— 0,5	Pluie..............	N. O.
25	745,76	+ 3,3		746,53	+ 5,1		746,78	+ 4,3		745,70	+ 0,8		+ 5,6	+ 2,5	Couvert.............	S. O.
26	745,30	+ 2,8		745,86	+ 3,8		746,74	+ 4,2		750,16	+ 3,2		+ 4,5	+ 1,6	Couvert.............	S. O.
27	752,40	+ 3,0		752,77	+ 5,0		753,12	+ 5,4		755,32	+ 3,7		+ 5,4	+ 1,6	Couvert.............	O.
28	757,72	+ 2,8		758,25	+ 5,7		758,59	+ 6,6		759,93	+ 3,8		+ 6,6	+ 4,8	Couvert.............	O.
29	762,45	+ 3,6		762,57	+ 5,5		762,89	+ 5,5		768,43	+ 1,2		+ 5,5	+ 2,5	Couvert.............	O.
30	762,79	+ 1,4		762,63	+ 2,0		761,92	+ 2,4		762,57	+ 2,4		+ 2,5	+ 0,5	Couvert.............	O.
1	752,61	+ 3,9		752,08	+ 6,9		751,50	+ 6,5		752,25	+ 4,3		+ 7,8	+ 1,9	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	756,49	+ 2,2		756,56	+ 4,4		757,50	+ 4,8		757,09	+ 2,1		+ 5,4	+ 0,9	... Moy. du 11 au 20	Cour. 4,347
3	754,85	+ 2,8		754,85	+ 4,5		754,31	+ 4,8		755,13	+ 2,8		+ 5,5	+ 1,8	... Moy. du 21 au 30	Terr. 3,875
	754,65	+ 3,0		754,50	+ 5,2		754,44	+ 5,4		754,82	+ 3,1		+ 6,3	+ 1,6	... Moyenne du mois.....	+ 3°,9

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 26 JANVIER 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur le développement des quantités en séries limitées* (suite); *par* **M. AUGUSTIN CAUCHY.**

« Soit toujours Z une fonction de z qui reste monodrome et monogène, tandis que le module r de z varie entre les limites

$$\mathrm{a} < 1, \quad \mathrm{a}' > 1.$$

Comme on l'a dit, le coefficient A_{-n} de z^{-n} dans le développement de Z suivant les puissances ascendantes et descendantes de z sera déterminé par la formule

$$(1) \qquad \mathrm{A}_{-n} = \mathfrak{M}(z^n Z).$$

Soient, d'ailleurs,

$$z_{,} = \mathrm{a}e^{\alpha \mathrm{i}}, \quad z' = \mathrm{a}'e^{\alpha' \mathrm{i}},$$

les valeurs de z, correspondantes aux modules a, a', pour lesquelles la fonction Z cesse d'être monodrome et monogène; et supposons, pour fixer les idées,

$$Z = (1 - z_{,} z^{-1})^{-s}\, \mathrm{F}(z),$$

s étant un exposant positif quelconque, et $F(z)$ une fonction qui reste monodrome et monogène pour des valeurs du module r comprises entre les limites b et a'. On aura

$$(2)\qquad A_{-n} = \mathfrak{M}\left[z^n (1 - z_{,} z^{-1})^{-s} F(z)\right];$$

et, si $F(z)$ est développable suivant les puissances positives de z, on aura

$$(3)\qquad A_{-n} = [s]_n z_{,}^n \left\{ 1 + \frac{[1-s]_1}{n+1} v_1 + \ldots + \frac{[1-s]_{m-1}}{(n+1)\ldots(n+m-1)} v_{m-1} \right\} + \rho_m,$$

les valeurs de v_m et ρ_m étant données par les formules (13) et (14) de la page 76.

» Si, au contraire, en développant $F(z)$ suivant les puissances entières de z, on obtient un développement qui renferme les deux espèces de puissances positives et négatives; alors, en nommant u, v deux variables dont les modules u, v, compris entre les limites b, a', soient, le premier inférieur, le second supérieur au module de z, on devra remplacer la formule (11) de la page 76, par la formule plus générale

$$(4)\qquad F(z) = \mathfrak{M}\frac{v F(v)}{v - z} - \mathfrak{M}\frac{u F(u)}{u - z}.$$

[*Voir*, dans le tome XX, la formule (20) de la page 212.] Alors aussi la formule (3) continuera de subsister si l'on détermine les valeurs de v_m et de ρ_m, non plus à l'aide des équations (13) et (14) de la page 76, mais à l'aide des formules

$$(5)\qquad v_m = (-1)^m 1.2.3\ldots m z_{,}^m \left[\mathfrak{M}\frac{v F(v)}{(v - z_{,})^{m+1}} - \mathfrak{M}\frac{u F(u)}{(u - z_{,})^{m+1}}\right],$$

$$(6)\qquad \rho_m = \mathfrak{M}\mathfrak{M}\frac{z^{n+m}(1 - z_{,} z^{-1})^{m-s} v F(v)}{(v - z_{,})^m (v - z)} - \mathfrak{M}\mathfrak{M}\frac{z^{n+m}(1 - z_{,} z^{-1})^{m-s} u F(u)}{(u - z_{,})^m (u - z)}.$$

D'ailleurs, en différentiant m fois par rapport à z l'équation (4), et posant ensuite $z = z_{,}$, on tirera de cette équation, jointe à la formule (5),

$$(7)\qquad v_m = (-1)^m z_{,}^m F^{(m)}(z_{,}).$$

En conséquence, l'équation (3) donnera

$$(8)\qquad A_{-n} = [s]_n z_{,}^n \left\{ \begin{array}{l} 1 - \dfrac{[1-s]_1}{n+1} z_{,} F'(z_{,}) + \ldots \\ \quad + \dfrac{[1-s]_{m-1}}{(n+1)\ldots(n+m-1)} (-z_{,})^{m-1} F^{(m-1)}(z_{,}) \end{array} \right\} + \rho_m.$$

La formule (8) fournit un moyen facile, surtout lorsque n est un très-grand nombre, d'obtenir la valeur du coefficient A_{-n}. Lorsque la série, dont cette formule offre, entre parenthèses, les premiers termes, est convergente, il suffit d'attribuer au nombre m une valeur infinie, pour reproduire l'équation (10) de la page 75. Mais, dans ce cas-là même, il est avantageux de recourir, pour la détermination de A_{-n}, à la formule (8), en déduisant de l'équation (6) la valeur exacte ou approchée du reste ρ_m. Ajoutons qu'à l'aide des formules (6) et (8), on peut atteindre, dans la détermination de A_{-n}, tel degré d'approximation que l'on voudra. Entrons, à ce sujet, dans quelques détails.

» On peut, à l'aide de divers procédés, et particulièrement en recherchant les modules principaux des fonctions renfermées sous le signe $\mathfrak{M}$, déduire de la formule (6) une quantité δ_m, sinon égale, du moins supérieure au module ρ_m. Cela posé, pour que l'erreur commise dans la détermination du coefficient A_{-n} s'abaisse au-dessous d'une unité décimale d'un certain ordre, il suffira de négliger, dans la formule (8), le reste ρ_m, en attribuant au nombre m, s'il est possible, une valeur telle, que la valeur correspondante de δ_m soit inférieure à cette unité décimale. Lorsqu'il deviendra impossible de satisfaire à cette condition, on devra recourir à une évaluation approximative du reste ρ_m. On pourra, par exemple, développer ρ_m en série convergente et limitée à l'aide de la formule (6) jointe aux suivantes :

$$(9)\qquad \frac{u}{u-z} = -\frac{u}{z} - \frac{u^2}{z^2} - \ldots - \frac{u^{l-1}}{z^{l-1}} - \frac{u^l}{z^{l-1}(z-u)},$$

$$(10)\qquad \frac{v}{v-z} = 1 + \frac{z}{v} + \frac{z^2}{v^2} + \ldots + \frac{z^{l-1}}{v^{l-1}} + \frac{z^l}{v^{l-1}(v-z)};$$

et l'on trouvera ainsi

$$(11)\quad \rho_m = (-1)^m \frac{[s]_n[1-s]_m}{[n+1]_m} z_{,}^{n+m}\left[v_0 + v_1 + \ldots + v_{l-1} + u_1 + \ldots + u_{l-1}\right] + \varsigma_l,$$

les valeurs de u_l, v_l et ς_l étant déterminées par les formules

$$(12)\qquad u_l = \frac{n+m}{s+n-1} \cdots \frac{n+m-l+1}{s+n-l} z_{,}^{-l}\, \mathfrak{M} \frac{u^l F(u)}{(u-z_{,})^m},$$

$$(13)\qquad v_l = \frac{s+n}{n+m+1} \cdots \frac{s+n+l-1}{n+m+l} z_{,}^{l}\, \mathfrak{M} \frac{v^{-l} F(v)}{(v-z_{,})^m};$$

$$(14)\quad \varsigma_l = \mathfrak{M}\mathfrak{M} \frac{z^{n+m+l}(1-z_{,}z^{-1})^{m-s} v^{1-l} F(v)}{(v-z_{,})^m (v-z)} + \mathfrak{M}\mathfrak{M} \frac{z^{n+m-l+1}(1-z_{,}z^{-1})^{m-s} u^l F(u)}{(u-z_{,})^m (z-u)}.$$

A l'aide de divers procédés, et spécialement en recherchant les modules principaux des fonctions renfermées sous le signe $\mathcal{M}$, on pourra déduire de la formule (14) une quantité ε_l, sinon égale, du moins supérieure au module de ς_l; et alors, pour que l'erreur commise dans la détermination de ρ_m s'abaisse au-dessous d'une unité décimale d'un certain ordre, il suffira de négliger ς_l dans la formule (11), en attribuant au nombre l une valeur telle, que ε_l soit inférieur à cette unité décimale.

» Il est bon d'observer que la valeur de ς_l, déterminée par la formule (14), se réduit, pour $l=0$, à la valeur de ρ_m fournie par l'équation (6). Par suite aussi on peut prendre pour δ_m ce que devient ε_l quand l s'évanouit. Donc, en définitive, la détermination du coefficient A_{-n}, avec un degré d'approximation donné, pourra être ramenée à la détermination d'une limite ε_l supérieure au module de ς_l, et de la valeur que devra prendre le nombre l pour que cette limite s'abaisse au-dessous d'une quantité donnée.

» Reste maintenant à indiquer les procédés les plus simples qui puissent servir à la solution de ces deux derniers problèmes. C'est ce que nous essayerons de faire dans un prochain article. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Transport et éclosion des œufs de Saumon.* (Communication verbale de **M. Coste.**)

« J'ai demandé la parole pour communiquer à l'Académie le résultat d'une expérience relative à l'empoissonnement des eaux. Cette expérience démontre que les œufs de Saumon et de Truite, *parvenus au terme de leur développement*, peuvent, comme probablement ceux de toutes les espèces, rester assez longtemps hors de l'eau pour être transportés à de très-grandes distances et éclore ensuite dans tous les réservoirs qu'on voudra peupler. Tant que les jeunes poissons sont encore renfermés dans leur enveloppe, ils s'y trouvent non-seulement protégés par elle, mais conservés dans des conditions qui leur permettent de vivre plusieurs jours, pourvu qu'on ait la précaution de les entourer de végétaux humides. C'est ce dont l'Académie peut s'assurer en voyant les jeunes Saumons vivants, nés au Collége de France, qui sont dans le bocal que je fais passer sous ses yeux.

» Les œufs qui ont produit ces jeunes Saumons m'ont été envoyés de Mulhouse par les soins de MM. Berthot et Detzem, ingénieurs du canal du Rhône au Rhin, qui ont organisé, près de l'écluse n° 4 de la branche d'Huningue, un établissement d'éclosion où les résultats, à cause de la perfec-

tion des procédés qu'on y emploie, dépassent de beaucoup ceux qui avaient déjà été obtenus en Bresse par Géhin et Rémi. Ces œufs, placés dans une boîte de fer-blanc percée de trous à sa paroi supérieure, entourés d'herbes aquatiques humides, sont arrivés au Collége de France par la diligence. Je les ai déposés, quarante heures après qu'ils avaient été retirés de l'eau, dans un bassin où j'avais établi un courant continu.

» Peu de jours après leur immersion, ils sont presque tous éclos, et les poissons qui en proviennent vivent et grandissent de manière à me faire espérer que je réussirai à les acclimater dans les réservoirs où je les conserve.

» Des œufs de Truite, fécondés avec de la laitance de Saumon, m'ont aussi été envoyés par MM. Berthot et Detzem; ils ne sont pas encore éclos, mais leur développement a lieu avec la plus grande régularité, et il est probable que j'obtiendrai des métis, comme l'ont déjà fait MM. Berthot et Detzem.

» On pourra donc, si les expériences entreprises dans cette direction donnent des résultats satisfaisants, peupler toutes les eaux douces *de Truites saumonées*, comme on les peuple de Carpes ou de Brochets. »

« A l'occasion de la communication précédente, **M. Milne Edwards** donne quelques détails sur les travaux entrepris par la *Commission de pisciculture* instituée au Ministère de l'Agriculture. Cette Commission, dont M. Coste est Membre, s'est beaucoup occupée, tant de la multiplication du Saumon et des autres espèces les plus importantes de la famille des Truites, que des moyens à employer pour effectuer le transport des œufs de poissons fécondés artificiellement, et elle a pu constater déjà des résultats intéressants. Sur sa demande, le sieur Géhin, ce pêcheur si intelligent qui, le premier, avait employé en France d'une manière pratique le procédé des fécondations artificielles, a été chargé d'apporter du lac de Genève et du lac du Bourget des œufs d'Omble chevalier, de la grande Truite saumonée, et de plusieurs autres poissons fort estimés, et de les placer dans les eaux de Fontainebleau, de Versailles, etc., etc. Le premier de ces envois a été fait il y a environ six semaines; d'autres ont eu lieu plus récemment, et la Commission a tout lieu d'espérer que ces essais seront couronnés de succès.

» La Commission a pris aussi en très-sérieuse considération les expériences commencées l'année dernière par MM. Berthot et Detzem sur la production des métis. Au mois de novembre dernier, M. Milne Edwards, comme Président de la Commission de pisciculture, a reçu de M. Berthot des poissons

d'un an obtenus par cet expérimentateur zélé au moyen d'œufs de Saumon fécondés par de la laitance de Truite, et il a également reçu du sieur Géhin des communications verbales au sujet de produits analogues obtenus par ce pêcheur l'année dernière. Du reste, l'ensemble de tous ces travaux, dirigés ou exécutés par la Commission de pisciculture, sera bientôt l'objet d'un Rapport administratif; et M. Milne Edwards ne doute pas que M. le Ministre n'autorise la Commission à en communiquer tous les résultats à l'Académie. »

Remarques de **M. Dureau de la Malle** *à l'occasion des précédentes communications.*

« J'ai fait, pendant le cours de ma longue vie, plusieurs séjours dans le Nivernais et dans les départements où prennent leur source les rivières et les cours d'eau qui se jettent dans la Seine, surtout dans l'Yonne, au-dessus de Montereau et de Nogent-sur-Seine. J'ai été frappé de la quantité de frai de Saumon et de petits Saumons (que je pris d'abord pour de très-jeunes Vérons) qui surnageaient ou frétillaient sur l'eau claire de ces affluents, et que je voyais toujours augmenter en remontant vers leurs sources. On y pêche ces Saumons dans des filets, et l'on y en trouve depuis le poids de 1 décagramme jusqu'à celui de 1 kilogramme.

» J'ai été dégoûté bien vite de manger de ce Saumon, car ce poisson, enfant, jeune, même arrivé au poids de 1 kilogramme, n'a pas la saveur fine du Saumon adulte et vieux, ce qui m'explique pourquoi les domestiques stipulent, en se louant pour l'année, en Écosse et en Hollande, qu'on ne leur fera pas manger du Saumon plus de trois fois par semaine.

» Les nombreux pêcheurs que j'ai interrogés m'ont assuré que, dans les limites indiquées plus haut, ils n'en prennent que rarement d'un kilogramme et demi, et que, pour la plus grande partie de l'année, on n'en prend pas d'adultes ni de vieux entre Auxerre et Paris, Nogent et la capitale.

» Les migrations des poissons entrant comme preuve accessoire, dans ma *Climatologie comparée,* je reprendrai ces recherches, et je tâcherai de trouver la date, ou du moins les limites précises de l'arrivée des pères et mères *étalons* de la mer aux sources, et du départ de leurs familles des sources pour la mer. Je ne doute pas que les mêmes faits ne puissent être observés pour l'Alose et les autres poissons qui vivent aussi bien dans l'eau douce que dans l'eau salée. »

OPTIQUE. — *Sur divers phénomènes de diffraction ou d'inflexion; par* Lord **Brougham.** (Extrait par l'auteur.)

« 1. Les franges ou bandes qui paraissent dans l'image réfléchie d'un miroir rectangulaire peu large et assez incliné, ou moins étroit et plus incliné, et dans l'image formée par les rayons passant entre deux bords parallèles et fléchis par ces bords proches l'un de l'autre, s'arrangent en groupes dont la largeur et les teintes varient à différentes distances du miroir ou des bords. A une certaine distance, lorsque la largeur est petite, la couleur est bleue au centre, rouge ou brune des deux côtés du centre, puis brune au centre, bleue des deux côtés; plus loin, une seule ligne paraît noire, mais, examinée avec une loupe, elle semble pourpre foncé; plus loin, elle est plus large, et brune, puis grise, puis blanche. Après la ligne noire, les franges externes sortent et paraissent dans l'ombre, et elles ne varient pas de couleur, mais seulement de largeur à différentes distances. Avec un miroir triangulaire à angle assez aigu ou avec des bords fléchisseurs inclinés sous un angle aigu, les mêmes différences des franges se font voir à une seule distance du tableau au miroir ou aux bords, et les franges avant le point noir, ou pourpre foncé, paraissent continuées après ce point-là dans celles de l'ombre. Ainsi, il paraît que les rayons se croisent à ce point-là. Mais un obstacle, interposé d'un côté du pinceau, n'efface pas les franges du côté opposé, comme il devrait le faire, et comme il le ferait dans le cas de rayons passant par le foyer d'une loupe ou d'un miroir.

» 2. La proposition de M. Fresnel (*Mémoires de l'Institut,* 1822), que la dilatation des franges (faisceaux lumineux) dépend uniquement de la largeur de l'ouverture, doit être modifiée; au moins elle n'est pas d'accord avec les phénomènes de flexion par des bords placés en succession l'un après l'autre. La largeur et l'éloignement des rayons directs des franges ainsi formées sont en raison inverse de la distance horizontale des bords. Si elles sont formées par un trait ou pinceau de rayons parallèles ou horizontaux, et que les bords soient placés sur une barre parfaitement horizontale et graduée, de manière que la distance en ligne verticale entre les deux bords reste toujours la même, et, par conséquent, l'ouverture reste de la même largeur, les franges suivent la loi de $y = \frac{m}{x}$, x étant la distance horizontale des bords, et y la largeur ou l'éloignement des franges; si l'on observe les franges formées par les bords directement opposés l'un à l'autre,

elles ne suivent pas la proportion inverse de la distance des bords, c'est-à-dire de la largeur de l'ouverture; le lieu (*locus*) des y n'est pas l'hyperbole conique $y=\frac{m}{x}$. Les mesures paraissent répondre plus à l'hyperbole cubique $y=\frac{m}{x}+\frac{m}{x^2}$; l'éloignement de l'asymptote est beaucoup plus rapide, et le rayon de courbure beaucoup moins grand. Il y a difficulté avec la courbe $y=\frac{m}{\sqrt{x}}$, car à la valeur $x=1$ elle croise l'hyperbole conique, et les phénomènes ne répondent pas à une différente proportion des franges en deçà et en delà d'une certaine largeur d'ouverture.

» 3. Les bandes internes de l'ombre de corps très-minces (épingles, etc.) suivent la loi expliquée. Elles sont attirées vers un bord opaque approché du pinceau, et elles subissent un changement de largeur, la plus petite devient d'abord égale aux autres plus près de l'axe de l'ombre et même plus grande avant que toutes ces bandes disparaissent; mais l'effet est beaucoup moins considérable et moins facile à distinguer que dans l'action du bord sur les franges externes du corps mince. Il y a aussi une grande différence entre ces bandes internes et les franges externes, en ce qui regarde la position de l'obstacle qui intercepte les rayons. Cette position, avant ou après le corps qui forme les franges, affecte diversement les deux espèces de bandes.

» 4. La bande centrale, grise foncée, et les deux bandes noires avoisinantes sont altérées, mais beaucoup moins par le bord interposé. Ces bandes centrales paraissent suivre une loi différente de celle que suivent les bandes colorées, en ce qui regarde leur largeur à des distances différentes du corps mince, au moins si l'explication du phénomène par l'interférence leur est applicable; car cette doctrine devrait donner l'équation

$$y=\frac{m}{\sqrt{a^2+x^2}-\sqrt{b^2+x^2}}:$$

les mesures ne s'accordent pas avec cette formule. Avant d'entrer dans l'ombre du corps mince, et de faire disparaître toutes les bandes internes, les franges du bord traversent l'ombre, et puis, en avançant le bord, ses franges paraissent au delà de l'ombre. Une lame diaphane produit les mêmes effets, et l'on voit ses franges au delà de l'ombre, tandis que les bandes internes reparaissent. L'ombre du bord de la lame de mica ou de verre très-mince fait voir deux suites de franges, l'une externe, l'autre interne, comme si un

corps opaque très-mince était placé sur le bord, mais avec cette différence que l'ombre du bord de la lame n'a aucune bande interne ni colorée, ni grise ou noire comme l'a celle du corps mince. »

M. Seguin aîné adresse des vues sur la *cosmologie*.

Nous attendrons, pour les insérer au *Compte rendu*, des développements qui nous semblent nécessaires.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

HYDRAULIQUE. — *Mémoire sur le mouvement d'un liquide pesant qui s'écoule par un orifice rectangulaire horizontal; par* **M. Th. d'Estocquois**; transmis par **M. le Ministre de l'Instruction publique.** (Extrait par l'auteur.)

« Ce Mémoire, dit l'auteur, a pour objet de déterminer la vitesse d'écoulement de l'eau par un orifice rectangulaire horizontal, la contraction de la veine ayant lieu sur un des côtés du rectangle seulement; dans ce cas, le calcul m'a conduit à trouver le coefficient de contraction égal au cosinus de l'angle que font avec la verticale les filets les plus extérieurs de la veine. Si l'orifice est en mince paroi plane, des considérations particulières conduisent à 0,707 pour la valeur approchée du coefficient de contraction. Ce nombre diffère très-peu de la valeur déduite des expériences de M. Bidone. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Mémoire sur les circonvolutions du cerveau; par* **M. Camille Dareste**; présenté par M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Duméril, Geoffroy-Saint-Hilaire, Milne Edwards.)

« Le travail que je présente à l'Académie a pour objet de faire ressortir quelques vues générales qui me paraissent résulter de la comparaison de tous les faits que la science possède, au sujet des circonvolutions du cerveau des Mammifères.

» Deux physiologistes habiles ont récemment essayé, dans ces derniers temps, de coordonner tous les faits relatifs à l'histoire des circonvolutions cérébrales.

» Leuret avait essayé, dans un ouvrage malheureusement inachevé, de faire connaître les relations qui existent entre les degrés de développement des facultés intellectuelles et ceux du système nerveux lui-même. L'étude

des circonvolutions tient une grande place dans cet ouvrage; Leuret avait reconnu que les dispositions que présentent les circonvolutions peuvent se rattacher à un certain nombre de types, et il avait essayé, en conséquence, de donner une classification des Mammifères, fondée sur la disposition de leurs circonvolutions. Mais Leuret n'ayant étudié les circonvolutions que d'après leurs caractères extérieurs, n'avait pu établir qu'une classification artificielle, dans laquelle les caractères négatifs, tels que l'absence des circonvolutions, ont une valeur égale aux caractères positifs résultant de telle ou telle disposition de ces replis.

» Dans un Mémoire présenté récemment à l'Académie, Mémoire encore inédit, mais dont les résultats sont reproduits dans un Rapport de M. Duvernoy, M. Gratiolet a établi cette règle, qu'il existe, en effet, dans chaque groupe naturel de la classe des Mammifères un type particulier d'organisation cérébrale, et que ce type restait le même, qu'il y ait ou qu'il n'y ait pas de circonvolutions; de telle sorte qu'il y a, dans un certain nombre de familles, des espèces plus parfaites à cerveau plissé et des espèces *dégradées* à cerveau lisse.

» En comparant avec soin tous les faits que possède la science, je crois être arrivé à démontrer que le plus ou moins de développement des circonvolutions n'est point en rapport avec le développement des facultés intellectuelles, mais qu'il suit uniquement le développement de la taille.

» Les ordres de la classe des Mammifères, dont la taille est très-élevée, présentent un cerveau très-riche en circonvolutions, tandis que le cerveau est lisse ou à peu près lisse dans les groupes des Rongeurs et des Insectivores, dont la taille est très-petite. Ainsi la relation que je cherche à démontrer dans mon Mémoire peut s'appliquer à l'ensemble de la classe des Mammifères, quand on la considère à un point de vue très-général.

» Mais cette relation acquiert un bien plus haut degré d'évidence, quand on l'applique à chaque groupe en particulier. Là, en effet, en comparant les petites espèces aux grandes, on voit, toujours et partout, que les grandes espèces diffèrent des petites par le nombre et la complication des circonvolutions du cerveau.

» J'ai pu établir cette relation dans les familles des Singes, des Lémuridés, des Cheiroptères, des Carnivores, des Insectivores, des Rongeurs, des Marsupiaux, des Pachydermes et des Myrmécophagidés. Or, bien que les faits que j'ai recueillis soient encore en petit nombre relativement à la classe entière, comme il n'en est pas un qui ne confirme la règle que j'ai posée, je ne puis voir dans cette coïncidence un simple effet du hasard.

» Ce qui a lieu pour le cerveau paraît aussi avoir lieu pour le cervelet. J'ai, en effet, recueilli un certain nombre de faits qui montrent que le nombre des lamelles du lobe moyen de cet organe est en rapport avec la taille de l'animal.

» On peut expliquer ces faits en comparant, dans chaque famille naturelle, la série des cerveaux, depuis ceux qui présentent une surface lisse, jusqu'à ceux qui possèdent des circonvolutions nombreuses et très-développées, aux divers degrés de développement des hémisphères cérébraux des plus grandes espèces. On sait, en effet, que les circonvolutions ne se développent que tardivement à la surface du cerveau, et qu'elles sont d'abord très-simples, même sur les cerveaux où elles ont, à l'âge adulte, un développement considérable.

» Les petites espèces doivent donc, en ce qui concerne leur cerveau, être comparées aux jeunes individus des grandes espèces des mêmes familles, comme elles l'ont été, depuis longtemps déjà, d'après d'autres considérations, par M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire.

» Enfin je fais remarquer, en terminant, que l'étude attentive des Tables que les physiologistes ont dressées sur la mesure des rapports du poids du cerveau à celle du poids du corps, conduit à ce résultat que, dans un même groupe naturel, le cerveau est proportionnellement plus volumineux chez les petites espèces et chez les jeunes individus des grandes espèces, que chez les grandes espèces parvenues à l'âge adulte. Comme les relations du poids du cerveau avec le développement de l'intelligence sont des faits admis par tous les physiologistes, il en résulte que, toutes choses égales d'ailleurs, le développement de l'intelligence est plus considérable chez les petites espèces que chez les grandes.

» Ce résultat est tout à fait contraire à l'opinion généralement admise que le développement des circonvolutions est une condition du développement de l'intelligence, puisque les petites espèces, qui ont relativement la plus grande masse cérébrale, ont le cerveau lisse ou presque lisse. »

ANATOMIE. — *Essai sur l'anatomie philosophique et l'interprétation de quelques anomalies musculaires du membre thoracique dans l'espèce humaine; par* **M. Ad. Richard**; présenté par M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Duméril, Geoffroy-Saint-Hilaire, Milne Edwards.)

« Dans le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Aca-

démie, j'ai essayé de montrer toute l'importance que peut offrir l'étude trop négligée en France des anomalies des muscles; j'en ai recueilli un très-grand nombre sur l'homme. Déjà Meckel a fait voir que souvent les anomalies des muscles les rapprochent de dispositions normales chez les animaux, et que dans la même espèce, chez l'homme par exemple, elles conduisent à des rapports analogiques entre les deux paires de membres; partout, j'ai trouvé une confirmation de cette idée de Meckel.

» Mais l'objet du Mémoire est un point tout nouveau, bien que conséquent avec la loi de Meckel; choisissant une région restreinte du corps humain, le membre thoracique, je montre que, si l'on compare celui-ci à l'abdominal, il est des muscles qui existent à la cuisse, à la jambe, au pied, et manquent totalement au bras, à l'avant-bras, à la main.

» Eh bien, ces muscles, négligés dans le type normal du membre thoracique, y apparaissent de temps en temps de toutes pièces, souvent avec le développement en tout proportionnel du membre homologue, d'autres fois à l'état rudimentaire.

» Ces muscles anormaux, véritables *espèces tératologiques*, fixes et invariables dans leurs caractères fondamentaux, se trouvent décrits, au nombre de quatre, dans mon Mémoire. Voulant caractériser ceux que j'ai jusqu'ici découverts, je les nomme : muscle *tibial postérieur* de l'avant-bras; muscle *pédieux de la main;* muscle *grand fémor adducteur du bras;* enfin *rotule du coude*.

» Il en doit exister d'autres, qu'une étude persévérante découvrira à coup sûr au membre thoracique comme à l'abdominal; c'est un champ nouveau ouvert aux investigations anatomiques.

» Je termine en montrant que le résultat de ces recherches est une confirmation des lois de la philosophie anatomique auxquelles est attaché le glorieux nom des Geoffroy-Saint-Hilaire. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Réponse de* **M. Eug. Chevandier** *à la réclamation de* M. Eugène Robert.

(Commission précédemment nommée.)

« Dans la séance de l'Académie, du 19 janvier, M. E. Robert lui a adressé une réclamation de priorité relativement à une Note sur une invasion de l'Hylésine piniperde que j'avais présentée dans la séance précédente. M. E. Robert pense que la partie de ce travail relative aux moyens de prévenir les dégâts causés par ce Xylophage, reproduit à peu près les conclusions d'un Mémoire présenté précédemment par lui à l'Académie.

» La Lettre de M. E. Robert ayant été renvoyée à la Commission chargée de l'examen de mon Mémoire, j'attends avec confiance le jugement de messieurs les Commissaires.

» Je crois cependant devoir faire observer, dès aujourd'hui, que les moyens de préservation, plus ou moins praticables, indiqués par M. E. Robert, ne pourraient être employés qu'après qu'on aurait reconnu la présence des insectes, par conséquent peut-être trop tard, et nécessiteraient en tous cas une surveillance minutieuse et de tous les instants; au contraire, les mesures dont j'ai proposé l'adoption auraient, je crois, pour résultat, de prévenir les apparitions de ces insectes d'une manière normale et indépendante d'observations que les agents, préposés à la garde des forêts, négligeraient presque toujours de faire.

» La réclamation de M. Robert ne me paraît donc point fondée. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Second Mémoire sur l'introduction des variables continues dans la théorie des nombres; par* **M. Hermite.** (Extrait par l'auteur.)

(Commission précédemment nommée.)

« Je me suis proposé, dit l'auteur dans la Lettre jointe à son Mémoire, de montrer que les principes sur lesquels j'ai fondé l'introduction des variables continues dans la théorie des nombres, conduisent à une méthode nouvelle pour l'étude des équations algébriques à coefficients entiers. L'une des conséquences de ces principes avait été la théorie générale de la réduction des formes binaires de degré quelconque; en les étendant à des formes plus générales, j'ai été amené au théorème suivant, qui est la base d'une classification des irrationnelles algébriques :

« Les équations en nombre illimité, à coefficients entiers, pour lesquelles » le produit des carrés des différences des racines a une même valeur, ne » contiennent qu'un nombre essentiellement fini d'irrationnalités dis- » tinctes. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur la coulisse de Stephenson, servant à conduire le tiroir de distribution des machines à vapeur et principalement des machines locomotives; par* **M. Phillips.**

(Commissaires, MM. Morin, Combes.)

M. du Moncel soumet au jugement de l'Académie une Note additionnelle à son Mémoire sur la *répartition des vents suivant les saisons*, et un

tableau d'observations météorologiques faites à Martinvast, près Cherbourg, pendant le second semestre de 1851.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. **Mallé-Nivelle** adresse une addition à un Mémoire qu'il avait précédemment présenté, sur un *système de propulsion* destiné aux *bateaux à vapeur;* il prie l'Académie d'inviter la Commission qui a été nommée à l'occasion de sa première communication, à vouloir bien hâter son travail.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. **Rolland** présente au concours pour le prix destiné à récompenser les inventions qui peuvent rendre un art ou un métier moins insalubres, les appareils de panification qu'il a imaginés.

Il adresse, à cet effet, la description, la figure et le modèle en relief des appareils qui fonctionnent dans sa boulangerie.

(Commission des Arts insalubres.)

CORRESPONDANCE.

M. F. **Delessert** prie l'Académie de vouloir bien le comprendre au nombre des candidats pour la place d'Académicien libre vacante par suite du décès de M. **Maurice**.

M. **le premier Secrétaire de la Société impériale des Naturalistes de Moscou** annonce l'envoi du tome IX des nouveaux Mémoires de cette Société. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur la quantité de pluie tombée à Bayonne et à Saint-Pierre d'Irube.* (Lettre de M. **d'Abbadie**.)

« Le climat de Bayonne est très-pluvieux et l'existence des *arcades* ou rues couvertes montre que cette remarque a été faite depuis longtemps. Afin d'avoir un de ces chiffres sur lesquels la science aime à s'appuyer, j'ai confié un ombromètre à bascule à M. l'abbé Chilo, professeur de physique au grand Séminaire. C'est au milieu du jardin de cet établissement, non loin des remparts de la ville, que cet ombromètre a été placé à 1 mètre au-dessus du sol et à 20 mètres d'altitude. Voici le résumé des quantités de

pluie tombées en 1851 :

Janvier	140 millimètres.
Février	65
Mars	171
Avril	117
Mai	86
Juin	26
Juillet	207
Août	56
Septembre	79
Octobre	193
Novembre	303
Décembre	31
Total pour 1851	1474

» Par suite de ces observations, Don Agostin de Hurriaga m'a fait parvenir celles qu'il faisait depuis neuf ans à Saint-Pierre d'Irube, village situé près de Bayonne et à 2 kilomètres du grand Séminaire. Voici le résumé de huit années d'observations :

1842	1529 millimètres.
1843	1391
1844	1511
1845	1795
1846	1555
1847	1564
1748	1574
1850	1226
Moyenne	1518

» En France, le bassin de la Saône fournissait jusqu'ici la plus grande quantité de pluie, puisque la moyenne de quatre années donne 891 millimètres. Ce chiffre est bien inférieur à celui de Saint-Pierre d'Irube, et il est même présumable que l'ombromètre du grand Séminaire, situé à l'ouest de Bayonne, donnera un résultat encore plus élevé puisque la somme des dix premiers mois de 1851 est 1133 millimètres, tandis qu'il n'est tombé à Saint-Pierre d'Irube que 1021 millimètres de pluie pendant le même intervalle. »

CHIMIE. — *Recherches sur la composition du minerai de tungstène; par* **M. J. Persoz.** (Présenté par **M. Dumas.**)

« Il règne beaucoup d'incertitude sur la composition du minerai de

tungstène. Plus d'un chimiste a eu l'occasion de faire la remarque qu'il restait quelque chose à découvrir pour expliquer les nombreuses particularités qu'offrent ses composés dans les réactions qu'on leur fait subir; et l'on voit, en effet, que, malgré les intéressantes recherches publiées dans ces dernières années sur les tungstates, on peut avancer sans trop de témérité qu'on n'est pas parfaitement fixé sur les caractères qu'il convient d'assigner à ces sels, et qu'on l'est moins encore sur leur composition.

» Ce sujet, sur lequel les données sont si contradictoires, a été pour nous, dans ces derniers temps, l'objet d'une étude particulière.

» Il n'est nullement dans nos intentions d'entretenir aujourd'hui l'Académie de toutes les expériences que nous avons faites sur les tungstates; nous prendrons seulement la liberté de lui soumettre certains résultats qui nous semblent de nature à lui offrir quelque intérêt

» Lorsqu'on traite l'acide tungstique brut, tel qu'on le retire du traitement du wolfram, par cinq ou six fois son poids de nitre, en prenant la précaution d'opérer à des températures graduellement élevées, on retire trois espèces de sels, doués de caractères distincts et engendrés par des acides qui ne peuvent être confondus.

» Si l'on se borne à chauffer le mélange à une température un peu supérieure à celle du point de fusion du nitre, une partie seulement de l'acide tungstique brut est attaquée, et les bulles de vapeurs nitreuses qui apparaissent d'abord cessent de se dégager dès que cette première action est accomplie, pourvu que la température reste stationnaire.

» En traitant par l'eau chaude le produit de cette première fusion, on obtient en dissolution un sel A, et un résidu insoluble x.

» Ce résidu x, traité par un grand excès de nitre, en élevant la température du mélange à un degré de chaleur un peu inférieur à celui où le nitre se décompose, une nouvelle portion de l'acide tungstique brut est attaquée, et la masse, de pâteuse qu'elle était d'abord, devient très-fluide, mais non transparente. Quand cette masse saline est lessivée par l'eau en ébullition, celle-ci se charge et de l'excès de nitre et d'une grande quantité d'un sel que nous désignerons sous le nom de sel B. Après ces lavages, il reste dans l'eau, tant qu'elle est chargée de nitre, un résidu insoluble qui passe immédiatement au travers des filtres dès que l'eau pure a accès sur lui. Nous désignerons ce résidu sous le nom de sel C insoluble.

» Reprenons maintenant, dans l'ordre que nous avons suivi, les produits que nous sommes parvenus à séparer.

» *Sel A.* — La dissolution A, abandonnée à elle-même, laisse d'abord

déposer, s'il y en a, le nitre libre, et se prend ensuite, par le refroidissement, en une masse cristalline qui, selon les circonstances de température et le degré de pureté du sel, se présente avec les caractères apparents de l'acide borique, ou avec ceux du chlorate de potasse. Chose bien remarquable, ces cristaux sont composés essentiellement de nitre, d'eau et de quelques millièmes d'un sel du groupe tungstique; soumis à l'action de l'eau bouillante, ils se décomposent, et l'on obtient du nitre pur en dissolution et un dépôt floconneux qui, traité par l'acide chlorhydrique concentré, se résume, après de nombreux lavages au moyen de cet acide, en une *poudre farineuse* insoluble dans les acides avides d'eau et très-soluble dans l'eau.

» La solution évaporée à sec, pour en expulser l'acide chlorhydrique, laisse un résidu blanc-jaunâtre, qui se redissout parfaitement dans l'eau s'il n'est pas accompagné de corps étrangers, et qui fournit une solution possédant au plus haut degré les caractères acides.

» Cet acide A rougit fortement la teinture de tournesol; sa solution ne précipite pas le nitrate argentique; traité par le zinc, il est réduit et passe à l'état d'oxyde inférieur du bleu le plus pur. Enfin, traité par les acides avides d'eau, cet acide en solution perd son eau d'hydratation, et régénère immédiatement la poudre farineuse dont nous avons parlé plus haut.

» Placée sous le vide de la machine pneumatique, la solution de l'acide A ne tarde pas à se transformer en une masse cristalline jaune, comme le soufre qui vient de cristalliser par fusion, ou d'un blanc de lait, en affectant la forme d'octaèdres réguliers, quand l'acide approche de son plus grand état de pureté.

» *Sel B.* — La solution de ce sel se compose et d'un excès de nitre et de tungstate de potasse proprement dit, avec lequel on peut préparer l'acide tungstique et des sels que nous pouvons à volonté amener à un état de pureté et de composition déterminés, où ils précipitent invariablement en jaune par le chlorure stanneux.

» *Sel insoluble C.* — Ce sel, traité au rouge par deux fois son poids de potasse caustique et la masse fondue reprise par l'eau, on obtient un résidu insoluble d'oxyde ferrique et une liqueur qui, saturée par l'acide nitrique ajouté en léger excès, donne par l'ébullition un précipité pulvérulent blanc laiteux, qui est encore un autre acide distinct des précédents. Libre, comme dans toutes les combinaisons où nous l'avons étudié, cet acide, que nous désignerons provisoirement sous le nom d'acide C, ne peut jamais être traité par l'eau pure sans passer au travers du filtre. Du reste, il jouit

de la plupart des caractères de l'acide tungstique, et, comme lui, est soluble dans l'ammoniaque et dans les autres alcalis caustiques; il est attaquable par le bisulfate potassique, précipitable de ses dissolutions par certains acides, réductible par l'hydrogène en passant à volonté à l'état d'oxyde bleu, d'oxyde gris, ou enfin de métal; mais il diffère cependant de l'acide tungstique par des caractères tellement tranchés et permanents, qu'il est impossible de confondre ces deux acides. Ainsi, par exemple, blanc dans son état naturel, il passe, sous l'influence de la chaleur, au jaune, pour revenir, par le refroidissement, à son état primitif. Il est insoluble dans l'acide chlorhydrique, dans les circonstances où l'acide tungstique s'y dissout très-bien, et il est au contraire soluble dans l'acide nitrique lorsque, toutes circonstances égales d'ailleurs, l'acide tungstique est tout à fait insoluble dans cet agent. Par d'autres caractères, cet acide semble se rapprocher de l'acide *niobique;* cependant il en diffère par plusieurs propriétés importantes que nous exposerons lorsque nous aurons pu comparer expérimentalement ces deux acides.

» Les trois sels que nous avons isolés, nous paraissent être bien définis et distincts, mais, par leur mélange, ils réagissent tellement les uns sur les autres, qu'il en résulte de profondes modifications dans leurs propriétés respectives, et ces modifications varient elles-mêmes suivant le rapport dans lequel ils sont mélangés. C'est ce qui explique toutes les particularités contradictoires de l'histoire des tungstates.

» Nous ne nous dissimulons pas combien la communication que nous faisons aujourd'hui laisse à désirer, mais nous n'avons d'autre but que de prendre date. L'étude des corps auxquels nous avons affaire présente tant de difficultés, qu'il nous faudra plusieurs mois pour achever notre travail; car il ne s'agit de rien moins que de reprendre avec l'étude de ces nouveaux corps, l'histoire complète des tungstates. Nous espérons que l'Académie voudra bien avoir égard à cette circonstance, et qu'elle ne nous refusera pas son indulgence. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur la populine.* (Extrait d'une Lettre de **M. Piria** à *M. Dumas.*)

« Vous savez qu'en 1830 Braconnot annonça la découverte d'une matière cristallisée, qu'il parvint à extraire des feuilles et de l'écorce du tremble (*Populus tremula*), et qu'il appela *populine*. C'est cette substance que je viens d'étudier et dont je prends la liberté de vous entretenir.

» Après avoir vainement cherché à dédoubler la populine au moyen de la synaptase, j'ai eu recours à d'autres agents, et les réactions que j'ai observées m'ont conduit à envisager cette substance comme un groupement complexe résultant de la réunion de l'acide benzoïque, de la saligénine et du sucre de raisin dans une seule molécule. Les produits de décomposition qui en dérivent, par l'action des différents réactifs, sont exactement les mêmes que ceux qui résulteraient de la métamorphose des groupements secondaires qu'elle renferme. Ainsi, avec un mélange de bichromate de potasse et acide sulfurique, la populine produit de l'hydrure de salicyle en grande abondance; par l'ébullition avec l'acide nitrique concentré, elle se transforme en acide nitrobenzoïque, en acide phénique trinitré, et en acide oxalique; enfin, sous l'influence des acides, elle se dédouble en acide benzoïque, en salirétine et en sucre de raisin. Je passe sous silence les autres réactions qui découlent de la constitution mentionnée.

» La composition élémentaire de la populine est représentée par la formule $C^{40}H^{22}O^{16} + 4Aq$. A 100 degrés, elle perd ses 4 équivalents d'eau et devient complétement anhydre. Cette formule résulte de la réunion d'équivalents égaux d'acide benzoïque, de saligénine et de sucre, avec élimination de 4 équivalents d'eau par l'effet du double accouplement, comme il résulte de l'équation suivante :

$$C^{14}H^{6}O^{4} + C^{14}H^{8}O^{4} + C^{12}H^{12}O^{12} - 4HO = C^{40}H^{22}O^{16}.$$

» Ceci établi d'une part, vous voyez qu'on pourrait encore regarder la populine comme le résultat de la réunion d'une molécule d'acide benzoïque avec une molécule de salicine, moins 2 équivalents d'eau, comme il arrive dans tous les cas analogues. On aurait en effet :

$$C^{26}H^{18}O^{14} + C^{14}H^{6}O^{4} - 2HO = C^{40}H^{22}O^{16}.$$

Cette dernière manière d'envisager sa constitution moléculaire m'ayant fait entrevoir la possibilité de convertir la populine en salicine, j'ai fait des expériences dans cette direction, par lesquelles mes prévisions se sont réalisées avec un bonheur inattendu. Il suffit en effet de faire bouillir de la populine avec de l'eau de baryte, pour obtenir, au bout de quelques minutes, une solution parfaitement limpide et incolore qui, après la séparation de l'excès de baryte par un courant d'acide carbonique, ne renferme autre chose que du benzoate de baryte et de la salicine. La salicine ainsi préparée se dédouble sous l'influence de la synaptase et des acides, comme la salicine ordinaire, et se comporte absolument de la même manière avec les autres réactifs.

L'analyse de la salicine artificielle m'a donné, dans deux expériences, les nombres suivants :

Carbone......	54,20	54,65
Hydrogène....	6,36	6,41

qui se confondent avec ceux qu'on avait obtenus par l'analyse de la salicine naturelle.

» Si l'on fait dissoudre à froid de la populine dans dix ou douze fois son poids d'acide nitrique pur à 1,30 D., il se produit un nouveau corps, que j'appelle *benzohélicine* par des raisons puisées dans sa constitution moléculaire. La benzohélicine n'est pas décomposée par la synaptase; mais, sous l'influence des acides et des alcalis, se dédouble en acide benzoïque, en hydrure de salicyle et en sucre de raisin. Ce corps, par conséquent, est à l'hélicine ce que la populine est à la salicine, et il serait peut-être convenable de remplacer le mot *populine* par celui de *benzosalicine*. La benzohélicine se transforme en hélicine quand on la fait bouillir avec de la magnésie caustique, qui lui enlève l'acide benzoïque, sans altérer l'hélicine produite.

» Avant de terminer cette Lettre déjà assez longue, permettez-moi de vous communiquer un autre fait, sans importance sans doute, mais qui pourra fournir des données aux chimistes qui s'occuperont du même sujet. C'est l'existence de l'homologue de l'acétone dans la série éthalique. L'éthalone s'obtient avec la plus grande facilité en distillant rapidement de l'acide éthalique avec un excès de chaux éteinte. Pour le purifier, il suffit de le faire cristalliser plusieurs fois dans l'alcool bouillant, qui le dissout d'autant mieux qu'il est plus concentré. Il se présente en petites lames nacrées, dont voici la composition :

Carbone......	82,46	82,94
Hydrogène....	13,94	14,04

Ces résultats conduisent à la formule $C^{62}H^{62}O^2$, qui donnerait :

C^{62}............	372	82,67
H^{62}............	62	13,78
O^2............	16	3,55
	450	100,00

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Note sur la température moyenne du sol à une petite profondeur, dans la zone torride; par* **M.** le général **Joacquin Acosta.**

» J'ai fait, depuis mon arrivée, des observations à demeure sur la tem-

pérature moyenne de diverses stations dans les Cordilières : 1° à Guaduas (5 degrés latitude), à environ 1 000 mètres de hauteur sur le niveau de la mer : la vallée s'étend du sud au nord ; terrain diluvien sur le grès crétacé ;

» 2°. Dans la vallée de Chipanta, vers l'est, sur la route de Bogota, à 1 400 mètres d'élévation sur la mer ; schistes et marnes du terrain crétacé plongeant sous le grès ;

» 3°. A la ferme de la Cumbre, à l'élévation de 1 800 mètres ; sol de conglomérat qui couronne le grès crétacé.

» Voici les résultats :

	HAUTEUR EN MÈTRES.	TEMPÉR. MOYENNE DE L'AIR par plusieurs milliers d'observations.	TEMPÉRATURE CONSTANTE à 1 pied environ sous terre, à couvert.
Guaduas............	1022	23°,0	23°,0
Chipanta...........	1425	20,0	20,5
A la Cumbre.........	1817	17,2	17,0

» Ce décroissement constant de 1 degré par 133 mètres m'a déterminé, après avoir déjà brisé cinq baromètres dans mes courses, à me contenter maintenant de la hauteur approchée déduite de la température souterraine, prise par la méthode due à M. Boussingault, ressource précieuse pour les voyageurs dans nos montagnes. Mais, en voulant vérifier la formule déduite des observations de hauteur et de température, j'ai trouvé des anomalies ; je me suis proposé de faire des observations comparatives, avec le baromètre et le thermomètre souterrain, depuis Honda, à 200 mètres de hauteur, jusqu'à la chapelle de Guadalupe, à 3 200 mètres. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Observations de Nijné-Taguilsk.* (Lettre de **M. Démidoff** à *M. Arago.*)

« La première période décennale des observations météorologiques que je fais suivre à Nijné-Taguilsk, ayant pris fin avec l'année 1849, j'ai réuni les cahiers qui s'y rapportent en un volume que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie par votre bienveillant intermédiaire. Si l'Académie approuve cette division, je solliciterai la nomination d'une Commission qui voudrait bien examiner l'ensemble du travail, en tirer les déductions, et m'honorer de ses avis pour la suite. Le Rapport de la Commission, joint aux dix pre-

miers cahiers, clorait la première série des observations météorologiques de l'Oural, et permettrait de relier le volume. »

M. Ollive Meinadier fait remarquer que dans l'indication qu'a donnée le *Compte rendu* d'un Mémoire présenté par lui, à la séance du 22 décembre 1851, un mot a été oublié dans le titre, et une lettre changée à son nom (un *y* pour un *i*). Le titre correct du Mémoire est en effet : *Conditions de rationalité des racines des équations du troisième et du quatrième degré.*

M. Teissier se plaint de *M. Arago* qui, dit-il, ne lui a pas accusé réception d'un opuscule adressé à l'Académie au mois d'août dernier, et portant pour titre : *Idéalisme astronomie physique;* il présente ensuite des vues qui lui sont propres sur la scintillation, sur certains phénomènes observés dans la dernière éclipse totale du soleil, et termine sa communication par l'annonce d'une quadrature du cercle.

M. Housez présente des considérations sur ce qu'il nomme les photosphères des planètes, et des vues théoriques sur la durée de la rotation d'Uranus.

M. Martin de Brette adresse un Mémoire ayant pour titre : *Projet d'appareil pour l'application de la lumière électrique à l'éclairage.*

Ce Mémoire étant lithographié, ne peut, comme l'auteur en exprimait le désir, devenir l'objet d'un Rapport.

M. Gaïetta envoie une nouvelle Note sur diverses questions de physiologie et de physique.

M. Gloria adresse un *paquet cacheté.*

L'Académie en accepte le dépôt.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

M. Becquerel, au nom de la Section de Physique, présente la liste suivante de candidats pour la place de Correspondant vacante par suite de la nomination de *M. Breswter* à la place d'Associé étranger.

En première ligne et par ordre alphabétique :

MM. Ohme, à Erlangen, en Bavière;
Plateau, à Gand.

Au second rang et par ordre alphabétique :

MM. Amici, à Florence;
Dove, à Berlin;
Grove, à Londres;
Henri, à Princeton (États-Unis d'Amérique);
Jacobi, à Saint-Pétersbourg;
Matteucci, à Pise;
Neumann, à Berlin;
Person, à Besançon;
Plucker, à Bonn;
Weber, à Göttingue.

Les titres de ces candidats sont discutés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 5 heures trois quarts. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 19 janvier 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Mémoire sur l'emploi des ciments éventés comparés aux ciments vifs, suivi de quelques observations sur les ciments brûlés ou cuits jusqu'à ramollissement; par M. Vicat; broch. in-8°. (Extrait des *Annales des Ponts et Chaussées*, mars et avril 1851.)

Administration des Douanes. Tableau général des mouvements du cabotage pendant l'année 1850. Paris, 1851; grand in-4°.

Siége de Rome en 1849, par l'armée française. Journal des opérations de l'artillerie et du génie, publié avec l'autorisation du Ministre de la Guerre. Paris, 1851; in-4°.

Dictionnaire des altérations et falsifications des substances alimentaires, médicamenteuses et commerciales, avec l'indication des moyens de les reconnaître; par M. A. CHEVALLIER; tome II. Paris, 1852; in-8°.

Diptères exotiques nouveaux ou peu connus; par M. J. MACQUART; 4[e] supplément. Paris, 1850-1851; 1 vol. in-8°.

Notice sur la production de l'acide borique en Toscane; par M. le comte DE LARDEREL. Paris, 1851; broch. in-4°.

Album des diverses localités formant les établissements d'acide boracique fondés en Toscane (1818); *par* M. le comte DE LARDEREL; grand in-fol.

Mémoire sur un nouveau type pyrénéen parallèle à la craie proprement dite; par M. A. LEYMERIE; broch. in-4°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres, des Arts, de l'Industrie, de l'Agriculture et du Commerce; nouvelle édition, publiée par MM. FIRMIN DIDOT frères, *sous la direction de* M. LÉON RENIER; tomes XXVI et XXVII; in-8°.

Du pays primitif du ver à soie et de la première civilisation; par M. DE PARAVEY; broch. in-8°.

Encyclopédie Roret. Nouveau manuel complet de Numismatique du moyen âge et moderne; par M. J.-B.-A.-A. BARTHÉLEMY; avec atlas.

Mémoires de l'Académie nationale de Metz. Lettres, Sciences, Arts, Agriculture; 32[e] année; 1850-1851. Metz, 1851; in-8°.

Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg; 6[e] série; première partie : *Sciences mathématiques et physiques;* tome IV, 3[e] et 4[e] livraisons; tome V, 3[e] et 4[e] livraisons. Saint-Pétersbourg, 1849-1850; in-4°.

Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg; 6[e] série; seconde partie : *Sciences naturelles;* tome V, 5[e] et 6[e] livraisons; tome VI, 4[e] livraison. Saint-Pétersbourg, 1849; in-4°.

Mémoires présentés à l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg, par divers savants et lus dans ses assemblées; tome VI, 4[e], 5[e] et 6[e] livraisons. Saint-Pétersbourg, 1849-1851; in-4°.

Recueil des Actes des séances publiques de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg, tenues le 28 *décembre* 1847 *et le* 29 *décembre* 1848. Saint-Pétersbourg, 1849; in-4°.

Bulletin de la classe historico-philologique de l'Académie impériale des Sciences

de Saint-Pétersbourg; tomes VI, VII et VIII. Saint-Pétersbourg-Leipzig, 1849, 1850 et 1851; in-4°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique; année 1851-1852; tome XI, n° 1. Bruxelles, 1851; in-8°.

Annales de la propagation de la Foi; janvier 1852; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; décembre 1851; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique et de Jardinage, fondé par M. le Dr BIXIO, *publié par les rédacteurs de la Maison rustique, sous la direction de* M. BARRAL; 3e série; tome IV; n° 1; 5 janvier 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; nos 1 et 2; 1er et 15 janvier 1852; in-8°.

Novi commentarii Academiæ scientiarum Instituti Bononiensis, tomus decimus. Bononiæ, 1849; in-4°.

Memorie... *Mémoires de l'Académie des Sciences de l'Institut de Bologne;* tome Ier. Bologne, 1850; in-4°.

De mari olim occupante planities et colles Italiæ, Græciæ, Asiæ minoris, etc.; auct. J.-J. BIANCONI; fasc. 1 à 4. Bononiæ, 1850; in-4°.

Beobachtungen .. *Observations de l'observatoire de l'Université impériale de Dorpat; par* M. J.-H. MADLER; 2e volume. Dorpat, 1850; in-4°.

Beiträge.. *Essai sur l'anatomie et la physiologie des Mollusques; par* M. G.-A.-F. KEBER. Kœnigsberg, 1851; in-8°.

Vijfde bijdrage... *Cinquième essai pour servir à la connaissance de la faune ichthyologique de Bornéo;* opuscule de 2 feuilles $\frac{1}{2}$; *par* M. BLEEKER. Batavia, 1851; in-8°.

Bijdrage... *Essai pour servir à la connaissance de la faune ichthyologique de Riouw; par* M. BLEEKER. Batavia, octobre 1851.

Afmetingen... *Mesure des crânes des indigènes de Java, Sumatra, les Nias, Bornéo, les Célèbes, les Moluques et la Nouvelle-Guinée; par* le même; $\frac{1}{2}$ feuille d'impression; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 789.

Gazette médicale de Paris; nos 1 et 3.

Gazette des Hôpitaux; nos 5 à 7.

L'Abeille médicale; n° 2.

Moniteur agricole; 5e année; n° 4.

La Lumière; 2e année; n° 5.

L'Académie a reçu, dans la séance du 26 janvier 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1852; n° 3; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT; 3e série; tome XXXIV; janvier 1852; in-8°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel de Mémoires sur les diverses parties des Mathématiques; publié par M. JOSEPH LIOUVILLE; novembre 1851; in-4°.

Du pronostic et du traitement curatif de l'épilepsie; par M. TH. HERPIN. Paris, 1852; 1 vol. in-8°.

La Buccomancie; par M. WILLIAM ROGERS. Paris, 1851; in-8°.

Formules et Tables nouvelles pour la solution des problèmes relatifs aux eaux courantes; par M. DE SAINT-VENANT. Paris, 1851; in-8°.

Tables hydrauliques et méthodes graphiques déduites de formules nouvelles pour les problèmes sur les eaux courantes; par le même. Paris, 1852; brochure in-8°.

Recherches sur les corps de Wolf. Thèse pour le doctorat en médecine, présentée et soutenue le 24 mai 1850; par M. EUGÈNE FOLLIN. Paris, 1850; in-4°. (Cet ouvrage est adressé pour concourir aux prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon.)

Des Observations météorologiques, de leur utilité et de la manière dont il faut les faire; par M. TH. DU MONCEL. Cherbourg, 1851; broch. in-8°.

Note sur l'électromagnétisme et ses applications; par le même; broch. in-8°.

Recherches nouvelles sur les nombres premiers; par M. A. DE POLIGNAC. Paris, 1851; broch. in-4°. (Présenté, au nom de l'auteur, par M. CAUCHY.)

Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud, de Rio de Janeiro à Lima et de Lima au Para; exécutée par ordre du Gouvernement français pendant les années 1843 à 1847, sous la direction de M. FRANCIS DE CASTELNAU. Quatrième partie : *Itinéraires et coupe géologique;* 1re livraison. Paris, 1852; in-fol.

Annales de la Société d'Horticulture de Paris; décembre 1851; in-8°.

Annales médico-psychologiques; par MM. BAILLARGER, BRIERRE DE BOISMONT *et* CERISE; janvier 1852; in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine, rédigé sous la direction de

MM. F. DUBOIS (d'Amiens), secrétaire perpétuel, *et* GIBERT, secrétaire annuel; tome XVII; n°s 6 et 7; 31 décembre 1851, et 15 janvier 1852; in-8°.

Bibliographie forestière française, ou Catalogue chronologique des ouvrages français ou traduits en français et publiés depuis l'invention de l'imprimerie jusqu'à ce jour, sur la sylviculture, l'arboriculture forestière, et sur les matières qui s'y rattachent, etc.; publié par les Annales forestières, et rédigé par M. D.-A. JACQUEMART. Paris, 1852; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique et de Jardinage, fondé par M. le Dr BIXIO, *publié par les rédacteurs de la Maison rustique, sous la direction de* M. BARRAL; 3e série; tome IV; 20 janvier 1852; n° 2; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; t. V; n° 8; 20 janvier 1852; in-8°.

Recueil encyclopédique d'agriculture, publié par MM. BOITEL *et* LONDET; tome II; n°s 1 et 2; 10 et 25 janvier 1852; in-8°.

Répertoire de Pharmacie, recueil pratique rédigé par M. le Dr BOUCHARDAT; 8e année; tome VIII; n° 7; janvier 1852; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi, journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; fondé par M. le professeur FUSTER, *et rédigé par* MM. les Drs BARBASTE *et* LOUIS SAUREL; 15 janvier 1852; in-8°.

Académie de Reims. Programme des concours ouverts pour l'année 1852; $\frac{1}{2}$ feuille in-8°.

Nouveaux Mémoires de la Société impériale des Naturalistes de Moscou; tome IX; in-4°.

Bulletin de la Société impériale des Sciences naturelles de Moscou; publié sous la rédaction du Dr RENARD; année 1851; n° 2. Moscou, 1851; in-8°.

The astronomical... *Journal astronomique de Cambridge;* vol. II; n° 10; 1er janvier 1852.

Denkschriften... *Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de Vienne, classe des Sciences mathématiques et des Sciences naturelles;* vol. II; 3e livraison.

Sitzungsberichte... *Comptes rendus des séances de l'Académie impériale des Sciences de Vienne; classe des Sciences mathématiques et des Sciences naturelles;* vol. VI; n°s 1 à 5.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 790.

Gazette médicale de Paris; n° 4; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; n°s 8 à 10.

Moniteur agricole; 5e année; n° 5.

PARIS. — IMPRIMERIE DE BACHELIER,
rue du Jardinet, 12.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — DÉCEMBRE 1851.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MIDI. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	3 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	9 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	THERMOMÈTRE. MAXIMA.	MINIMA.	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
1	763,13	+ 0,9		763,36	+ 3,0		763,45	+ 2,8		763,25	+ 2,3		+ 3,1	+ 0,6	Très-nuageux	N. E.
2	762,78	+ 3,9		762,52	+ 5,6		762,40	+ 5,4		763,84	+ 4,1		+ 6,4	+ 2,4	Couvert	N. O.
3	765,13	+ 4,3		765,39	+ 4,9		765,00	+ 4,8		764,39	+ 4,4		+ 4,9	+ 4,2	Couvert	O.
4	762,69	+ 4,7		763,41	+ 5,8		763,40	+ 5,8		765,16	+ 4,9		+ 6,2	+ 3,6	Couvert	N. O.
5	766,70	+ 3,4		765,19	+ 5,1		765,47	+ 5,6		765,74	+ 5,8		+ 6,6	+ 1,8	Couvert	O.
6	765,66	+ 7,2		766,43	+ 8,7		766,14	+ 9,4		766,94	+ 7,4		+ 9,8	+ 5,7	Couvert	O.
7	767,00	+ 6,8		766,81	+ 7,4		765,47	+ 6,9		764,11	+ 6,1		+ 7,4	+ 6,6	Couvert	S. S. O.
8	762,93	+ 2,7		762,89	+ 7,2		763,20	+ 6,4		765,27	+ 8,0		+ 8,2	+ 1,3	Couvert	S
9	765,98	+ 8,2		766,15	+ 9,9		764,87	+10,6		764,91	+11,0		+11,0	+ 7,4	Couvert	O. S. O.
10	764,58	+ 9,5		763,91	+10,9		762,75	+10,8		764,01	+ 9,0		+11,7	+ 9,4	Couvert	O. S. O.
11	768,98	+ 8,8		770,05	+11,3		770,32	+10,7		771,00	+ 6,0		+10,9	+ 7,8	Très-nuageux	O. N. O.
12	769,86	+ 2,8		769,00	+ 5,9		767,77	+ 8,5		767,77	+ 4,0		+ 8,7	+ 1,8	Brouillard	E. N. E.
13	767,34	+ 3,0		767,25	+ 5,4		767,17	+ 6,1		768,00	+ 3,1		+ 6,2	+ 1,8	Beau	E. S. E.
14	769,41	+ 0,1		769,50	+ 1,0		769,04	+ 1,5		769,25	+ 2,0		+ 2,3	— 0,7	Brouillard	E. S. E.
15	769,56	+ 1,1		769,32	+ 0,8		769,30	— 0,1		769,50	— 0,9		+ 0,6	+ 1,0	Brouillard	S. S. E.
16	769,10	— 1,3		768,77	— 0,3		768,31	— 0,1		767,41	— 1,3		— 0,1	— 2,0	Couvert	N.
17	766,73	— 1,6		766,06	— 1,4		765,05	— 1,5		764,40	— 2,0		— 1,4	— 1,6	Couvert	E.
18	764,14	— 2,8		764,03	— 1,9		763,88	— 1,5		764,40	— 2,7		— 1,5	— 3,3	Brouillard	S. S. E.
19	765,32	— 2,8		765,39	— 0,2		765,30	+ 1,9		765,81	+ 0,2		+ 2,6	— 3,5	Brouillard	E. S. E.
20	765,80	+ 1,2		765,76	+ 2,5		764,15	+ 3,2		762,78	+ 2,5		+ 3,6	— 0,4	Couvert	S.
21	758,47	+ 0,8		756,25	+ 3,8		753,78	+ 4,0		752,63	+ 3,7		+ 4,5	+ 0,7	Nuageux	S.
22	750,12	+ 7,1		751,68	+ 7,7		752,28	+ 8,0		753,19	+ 5,6		+ 8,2	+ 4,0	Éclaircies	S. S. O.
23	756,01	+ 4,2		756,82	+ 5,2		758,56	+ 4,8		761,75	+ 3,1		+ 5,5	+ 3,7	Couvert	N. N. O.
24	763,85	+ 0,5		763,87	+ 3,0		763,59	+ 3,6		764,25	+ 0,9		+ 3,8	+ 0,1	Épaisses vapeurs	N.
25	765,81	— 0,9		765,48	+ 0,6		765,15	+ 0,8		765,90	+ 0,3		+ 0,9	— 1,2	Couvert	N. N. E.
26	767,92	+ 0,6		768,75	+ 1,6		768,92	+ 2,0		770,25	— 0,6		+ 2,0	+ 0,2	Beau	N. N. E.
27	768,26	— 0,1		767,37	+ 1,0		765,68	+ 2,4		764,36	+ 2,5		+ 3,1	— 0,5	Couvert	O.
28	762,79	— 0,1		763,97	+ 0,9		764,75	+ 0,3		766,43	— 1,5		+ 0,9	— 0,4	Nuageux	N. E.
29	769,28	— 3,3		769,17	— 0,5		769,20	— 0,1		770,04	— 2,2		+ 0,2	— 3,6	Beau	N. E.
30	769,82	— 4,2		769,32	— 1,6		767,88	+ 0,7		767,50	— 0,9		+ 1,5	— 6,3	Beau	N. E.
31	764,40	— 3,0		763,52	— 0,8		761,74	+ 0,4		760,26	— 3,0		+ 1,4	— 4,5	Vapeurs épaisses	N. E.
1	764,66	+ 5,2		764,61	+ 6,8		764,22	+ 6,9		764,76	+ 6,3		+ 7,5	+ 4,3	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	767,62	+ 0,9		767,51	+ 2,3		767,03	+ 2,9		767,03	+ 1,1		+ 3,2	+ 0,1	... Moy. du 11 au 20	Cour. 1,790
3	763,34	+ 0,1		763,29	+ 1,9		762,87	+ 2,4		763,22	+ 0,7		+ 2,9	— 0,7	... Moy. du 21 au 31	Terr. 1,625
	765,12	+ 2,0		765,08	+ 3,6		764,64	+ 4,0		764,98	+ 2,6		+ 4,5	+ 1,2	... Moyenne du mois......	+ 2°,8

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 2 FÉVRIER 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIMIE. — *Remarques sur la communication de* M. Piria, *insérée au dernier numéro du* Compte rendu; *par* **M. Biot.**

« La formation artificielle de la *salicine*, en la dérivant de la *populine* par des réactions chimiques, n'est pas seulement un résultat curieux, et intéressant par lui-même. Ce fait ouvre la voie à une série de recherches importantes, dont le succès peut être dès à présent prévu. M. Piria se trouve aujourd'hui, plus que personne, en possession des matériaux nécessaires pour les effectuer; et, sans doute, il n'a pas besoin qu'on les lui désigne. Mais, soit que les seuls conseils de son talent, le portent ou ne le portent pas à suivre ce fil, que sa découverte met dans ses mains, il m'a paru qu'il ne serait pas inutile pour la science chimique d'en indiquer les conséquences désormais certaines, quelle que doive être l'époque plus ou moins prochaine, à laquelle lui-même, ou d'autres expérimentateurs, entreprendront de les développer. La sûreté des prévisions est la pierre de touche des doctrines scientifiques; et, plus elles sont nouvelles, plus il est à propos de leur appliquer cette épreuve, afin que les expériences ultérieures montrent irrévocablement, si elles sont assurées, précaires,

fécondes, ou stériles. Tel est le motif des réflexions que je vais présenter à l'Académie.

» Personne, à ma connaissance, n'a encore examiné, si la *populine* possède le pouvoir rotatoire moléculaire. Je n'ai pu trouver cette substance dans aucun laboratoire de Paris; et ainsi je partage, à cet égard, l'incertitude commune. J'examinerai donc successivement la découverte de M. Piria, dans la supposition que la *populine* aurait, puis n'aurait pas, la propriété dont il s'agit.

» M. Bouchardat a depuis longtemps prouvé, que la *salicine* naturelle, dissoute dans l'eau, soit pure, soit très-légèrement acidulée, dévie, vers la gauche de l'observateur, les plans de polarisation des rayons lumineux qui la traversent. Son action, dans ce sens, est énergique. Le mode de dispersion de ces plans, est sensiblement pareil à celui des sucres et du quartz (1). Ce sont là des propriétés spécifiques attachées aux molécules qui la constituent.

» Je suppose maintenant que la *populine* soit elle-même douée du pouvoir rotatoire. Si le corps que M. Piria en a dérivé, est identique à la salicine naturelle, il devra présenter les mêmes caractères optiques et cristallographiques, que celle-ci. Alors, on aura à étudier le progrès des modifications, que la forme et le pouvoir rotatoire subissent, à mesure que la transformation chimique s'opère. Ce sera un travail de recherches tout à fait analogue à celui que M. Pasteur vous a présenté, il y a deux ans, sur l'acide aspartique et l'acide malique naturels, chiquement dérivés de l'asparagine (2). Les résultats n'en seront ni moins curieux, ni moins importants.

» Si, au contraire, le produit obtenu par M. Piria, ne possède pas le pouvoir rotatoire de la salicine naturelle, il ne lui sera pas identique, mais isomère, et devra en être moléculairement distingué. L'étude de cette isomérie fournira alors le sujet d'un travail optique et cristallographique, tout pareil à celui que M. Pasteur vous a présenté l'été dernier, sur l'acide aspartique artificiel de M. Dessaignes, et sur l'acide malique également inactif, qu'on en déduit (3). Les résultats n'en seront pas moins féconds, puisque la salicine naturelle donne lieu à des dérivés actifs, dont il faudra suivre

(1) *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences* pour 1844, tome XVIII, p. 298.

(2) *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences* pour 1850, tome XXXI, p. 480 et 601. *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, tome XXXI, page 67.

(3) *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences* pour 1851, tome XXIII, p. 217 et 549. *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, tome XXXIV, page 30.

comparativement les propriétés et les formes, dans leurs correspondants inactifs.

» Considérons maintenant le cas opposé de l'alternative; celui où la *populine* ne posséderait pas le pouvoir rotatoire. Alors, si la salicine artificielle de M. Piria s'en trouvait douée, ce serait une importante découverte. Car cela offrirait le premier exemple d'un corps actif, dérivé artificiellement d'un corps inactif. Si, au contraire, comme on devrait bien plutôt s'y attendre, la *salicine* artificiellement dérivée de la *populine* inactive, était pareillement inactive, elle serait isomère à la naturelle. Alors la comparaison de ces produits, et de leurs dérivés de même ordre, serait un sujet d'étude tout semblable à celui que renferme le dernier Mémoire de M. Pasteur.

» Ainsi, quoi qu'il arrive, la découverte de M. Piria, offre un champ fécond de recherches optiques, chimiques, et cristallographiques, qui peut aujourd'hui s'explorer par des méthodes toutes faites, dont l'application ne demande que du zèle, de la patience, et dont le succès est certain. C'est une bonne fortune dans les sciences expérimentales, que les prévisions suggérées par un fait nouveau, puissent être exprimées aussi nettement, sans témérité.

» Mais ces prévisions, tout assurées qu'elles soient, ne donneront leurs fruits qu'à une condition, qu'il est indispensable d'y joindre. C'est que l'on portera dans l'appréciation des caractères optiques, le même soin, le même esprit de précision que l'on exige aujourd'hui dans les déterminations chimiques et cristallographiques. La diversité, je dirai presque aussi la subtilité, des indications que ces caractères peuvent fournir, ne saurait s'estimer, même se concevoir, que par une pratique minutieuse de leurs détails, rendus sensibles, et préservés de toute erreur, par la bonne disposition des appareils. Les études auxquelles ils ont donné lieu en France, ont été à peu près irréprochables, sous ce rapport, ayant été jusqu'à présent suivies par un très-petit nombre de physiciens, formés aux habitudes de précision qui se sont aujourd'hui introduites, chez nous, dans toutes les parties de la physique. Malheureusement, ces utiles exigences, n'ont pas été encore aussi bien comprises à l'étranger. On s'y est fié, trop précipitamment, à des appareils, qui pouvaient tout au plus manifester les symptômes les plus apparents des phénomènes, et non pas en fournir des mesures exactes. De là pourraient naître des résultats fautifs qui retarderaient les progrès de la science, en l'encombrant d'erreurs que l'on prendrait pour des vérités. C'est un danger, contre lequel il m'a paru essentiel de prémunir les observateurs. »

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Communication de* **M. Becquerel,** *sur l'amélioration de la Sologne.*

« Chargé, depuis 1848, par le Conseil général du Loiret, de lui faire, à chacune de ses sessions, un Rapport sur les études entreprises pour l'amélioration de la Sologne, je ne me suis pas borné seulement à lui rendre compte des travaux de messieurs les ingénieurs des Ponts et Chaussées chargés de ce service, j'ai cherché encore à lui exposer les documents scientifiques de nature à l'éclairer sur cette importante question, qui intéresse au plus haut degré une population maladive et pauvre répandue sur une superficie de 300 lieues carrées.

» Les années précédentes, j'ai pris la liberté de présenter à l'Académie mes trois premiers Rapports; aujourd'hui, j'ai l'honneur de lui offrir celui de la dernière session, en lui demandant la permission d'appeler son attention, pendant quelques instants, sur plusieurs passages qui n'ont pas seulement un intérêt de localité, mais encore, du moins je le suppose, un intérêt historique et d'utilité publique. Si mon Rapport n'avait pas reçu l'assentiment de personnes éclairées habitant la Sologne et qui la connaissent par conséquent parfaitement, je me serais abstenu de lui faire cette communication, que je m'efforcerai, toutefois, de faire aussi courte que possible.

» Il existe en Sologne une grande étendue de terrains sablonneux, couverts de bruyères, particulièrement sur les plateaux, loin des marnières, et qui sont plus propres à recevoir des semis d'arbres verts que des céréales.

» J'ai démontré, dans mon Rapport, par de nombreux documents historiques et des faits dont on peut constater encore l'existence aujourd'hui sur les lieux mêmes, que la Sologne, dans des temps plus ou moins reculés, était couverte de forêts peuplées d'essences semblables à celles qui se trouvent dans le centre de la France.

» Sur la rive droite de la Loire, les forêts de Dreux, d'Iveline, de Châteauneuf, de Lorges, d'Orléans et de Montargis paraissent être des restes de la célèbre forêt des Carnutes, qui s'étendait sur les deux rives de la Loire et dans laquelle les druides célébraient leurs mystères.

» Le Gatinais était aussi entièrement planté en bois.

» Les forêts du Blaisois se rattachaient à celles de la Sologne, sur la rive gauche de la Loire, et on en retrouve encore de nombreux démembrements que j'indique dans mon Rapport. Un certain nombre de ces démembrements sont aujourd'hui dans un état de dépérissement graduel qui permet de suivre les changements successifs que les forêts ont éprouvés avant d'être réduites

à l'état de bruyères. Cet état de choses existe depuis longtemps, et les causes qui ont concouru à l'amener sont nombreuses; parmi les principales, je citerai les conquêtes, les guerres incessantes qui ont ravagé la France dans les temps de barbarie et dans le moyen âge, les industries qui ont employé le bois comme matière première, les usagers, en y comprenant le libre pacage du bétail, et une législation insuffisante pour empêcher les abus.

» Dans le IXe siècle, par exemple, les Normands par leurs incursions, et plus tard les flots de Croisés qui se portaient vers les lieux saints, furent cause que des terres, abandonnées dans beaucoup d'endroits, restèrent incultes, furent envahies par les eaux stagnantes ou devinrent stériles. Un grand nombre de forêts, négligées ou détruites, devinrent insensiblement, dans le nord et dans l'ouest, les landes de la Bretagne, les déserts de la Champagne, et les vastes déserts du Poitou; dans le centre et dans l'est, les terres marécageuses et les landes de la Sologne, du Berry, du Gatinais, de la Bresse et du Forez; dans le midi, probablement les champs de sable du Médoc, les terrains graveleux du Limousin et du Périgord, etc.

» Ces causes de destruction des forêts ont concouru à mettre la Sologne dans l'état où elle se trouve aujourd'hui; mais par cela même qu'elle a été jadis en grande partie boisée et peuplée d'essences qui ornent les forêts voisines, rien ne s'oppose à ce que l'on revienne à cet état primitif, dans les parties qui ne peuvent être livrées à la culture des céréales, faute de marne que l'on ne se procure facilement que sur les lisières de la Sologne. Il faut pour cela, je le sais, du temps, de la persévérance, l'appui du Gouvernement et l'emploi des ressources que les progrès des sciences mettent à la disposition de l'intelligence de l'ingénieur et de l'agriculteur; il faut assainir et continuer les semis d'arbres verts qui réussissent si bien dans plusieurs parties de la Sologne et qui contribueront à former, au bout d'un certain nombre d'années, une couche d'humus dont l'agriculture tirera parti plus tard, soit pour la culture des céréales, soit pour celle des arbres forestiers.

» Bien qu'on ait à attendre d'heureux résultats de la culture des arbres verts en Sologne, il ne faut pas croire cependant que tous les terrains leur conviennent et que l'on puisse y cultiver indifféremment telle ou telle espèce; l'expérience a déjà prononcé à cet égard : dans les terrains sablonneux et profonds, sans être secs, mais humides à 1 mètre de profondeur, les Pins y croissent en général parfaitement bien, principalement le Pin maritime; il en est de même du Pin Laricio et du Pin silvestre ou de Riga. Ce

dernier a l'avantage sur le Pin maritime qui ne vient utilement que dans une nature de terrain, de croître convenablement dans des terrains plus humides et plus compactes, à tel point qu'il n'existe pas de localité, en Sologne, à l'exception des terres tout à fait marécageuses, où l'on ne puisse le cultiver. Quant aux Sapins, ceux qui réussissent le mieux sont l'Epicéa et le Pin argenté de Normandie.

» Au boisement des arbres verts se rattache le gemmage, au moyen duquel on enlève à cette essence sa séve résineuse, opération fructueuse dans les Landes, qu'on a voulu pratiquer en Sologne et qui ne doit pas être faite sans discernement, comme l'expérience l'a prouvé depuis quelques années.

» Le Pin maritime, quand ses racines rencontrent le tuf, cesse de croître, dépérit et meurt souvent, comme on l'observe dans une grande partie de l'immense terrain situé entre les deux Sauldres, dont le sous-sol, à une profondeur de 30 centimètres environ, est composé de galets presque purs ou de tuf. Ce gemmage n'y est pas possible, par la raison toute simple qu'il ne peut être pratiqué utilement avant vingt-cinq ans, encore lorsque l'arbre est d'une belle venue; à cet âge, les Pins sont en grande partie morts. Il faut donc renoncer à l'espoir, de ce côté ainsi que dans les terrains analogues, de tirer profit du gemmage; y compter, ce serait se bercer d'illusions, qui entraîneraient de fâcheux mécomptes, dont on a déjà de tristes exemples.

» Le gemmage ne doit être pratiqué qu'avec une réserve extrême, et après avoir fait des incisions graduelles et de peu d'étendue, afin de s'assurer que les sujets ne dépérissent pas par cette opération, et ne semblent pas diminuer, au lieu d'augmenter, comme en offrent un exemple les magnifiques Pins de la terre de la Brosse, appartenant à M. Mallet de Chilly, où l'on gemme depuis trois ans. Ces Pins sont épuisés, et se refusent, par conséquent, à une opération qui se présentait d'abord sous d'heureux auspices; il faut donc de la prudence pour la pratiquer utilement.

» L'amélioration de la Sologne, depuis 1847, a préoccupé vivement le Conseil général du Loiret, qui a voté chaque année, ainsi que celui de l'un des départements intéressés, des fonds pour les études, aux frais desquelles le Gouvernement a également contribué; mais à sa dernière session, le Conseil général du Loiret a fait plus, il a voté la somme nécessaire pour exécuter, comme spécimen devant servir d'exemple aux propriétaires, et sur une longueur de 2 kilomètres, une rigole à flanc de coteau, portant bateau, destinée à l'assainissement, à l'irrigation et au transport de la marne sur les plateaux. Espérons que de tels efforts, encouragés sur une

plus vaste échelle par le Gouvernement, hâteront la régénération d'une contrée que Lavoisier appelait de tous ses vœux. En effet, il s'exprimait ainsi dans un Rapport à l'Assemblée provinciale d'Orléans, que j'ai eu entre les mains : « Le sol de la Sologne est en général malsain, et si nous » ne vous en parlons pas, ce n'est pas que nous cherchions à ménager » votre sensibilité. M. l'abbé de la Geard, l'un de vos procureurs-syndics, » nous a déjà instruits que la vie moyenne des hommes en Sologne était » plus courte que dans le reste de la généralité ; quelle affligeante vérité ! » Mais la cause de l'insalubrité du climat est connue ; elle tient à l'impé- » nétrabilité du sol et à la stagnation des eaux, qui forment de cette pro- » vince un marais pendant l'hiver. Le remède n'est ni inconnu, ni diffi- » cile : un canal qui traverserait cette province, rassemblerait les eaux et » leur procurerait un écoulement ; il donnerait aux denrées un débouché » qui leur manque ; en augmentant la valeur des bois, il favoriserait les » plantations auxquelles la Sologne est propre, surtout celle du Pin. Le » projet de ce canal ne présente ni de grandes dépenses, ni de grandes » difficultés. »

» En 1787, Lavoisier a donc tracé la route que l'on suit aujourd'hui pour l'amélioration de la Sologne, la seule qui puisse conduire au but que l'on se propose ; gloire lui en soit rendue ! »

ASTRONOMIE. — *Sur les phénomènes particuliers aux éclipses totales de Soleil; par* **M. Faye**.

« D'après les nouvelles que j'ai reçues de Russie, l'hypothèse que j'avais proposée pour expliquer certains phénomènes des éclipses totales n'a point été confirmée par les observations : la conclusion de M. O. de Struve paraît être que la cause de ces phénomènes mystérieux ne se trouve pas dans notre atmosphère.

» Je l'avais cherchée là, car il ne pouvait être question, à mon avis, d'en placer le siége dans une atmosphère hypothétiquement attribuée au Soleil (1). Il est facile de montrer, en effet, que plusieurs comètes ont passé librement dans la région circumsolaire où les protubérances apparaissent pendant les éclipses.

» Une autre cause déterminante d'imaginer ici autre chose que des nuages suspendus dans une cinquième ou sixième enveloppe du Soleil,

---

(1) Celle dont il est question dans la *Mécanique céleste* (t. IV, p. 318 et suiv.) est ici hors de cause.

c'est la nécessité où se trouvent les partisans de cette dernière hypothèse de rejeter, comme autant d'illusions, les phénomènes lumineux qui se sont vus, non plus en dehors, mais sur le disque même de la Lune. Or ces faits m'ont paru tout aussi bien établis que les autres.

» Enfin la célèbre théorie qu'Herschel a donnée des taches du Soleil, théorie sur laquelle on a basé l'explication des faits dont il s'agit ici, donne prise à bien des difficultés et n'est nullement acceptée dans la science d'une manière définitive.

» Tout en renonçant à l'hypothèse que j'avais proposée, d'après les maximes d'Olbers, en vue de provoquer et de guider des recherches nouvelles, et en ménageant surtout la possibilité d'une vérification, je dois dire que les opinions antérieurement émises ne me semblent pas avoir, pour cela, gagné en probabilité, et je crois devoir inviter les astronomes à porter leur attention sur les motifs qui empêchent, à mon gré, d'adhérer à ces opinions. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur les restes qui complètent les séries limitées; par* **M. Augustin Cauchy.**

« Les formules que j'ai données dans les précédents articles permettent de développer une moyenne isotropique de la forme

$$\mathfrak{M}(z^n Z)$$

en une série limitée dont les termes décroissent très-rapidement quand n est un très-grand nombre, et d'exprimer les restes qui complètent ces mêmes séries à l'aide de moyennes isotropiques relatives aux arguments de deux variables z et u ou z et v. On peut alors déterminer sans peine, sinon des valeurs exactes de ces restes, du moins des limites supérieures à leurs modules, en s'appuyant sur quelques propositions générales que je vais énoncer.

» 1er *Théorème*. Soit $f(z, u)$ une fonction des variables z, u qui demeure monodrome, monogène et finie dans le voisinage d'un certain module r de la variable z, et d'un certain module u de la variable u. Désignons d'ailleurs à l'aide de la notation $\Lambda f(z, u)$ le plus grand des modules que puisse acquérir la fonction $f(z, u)$, lorsqu'on fait varier les arguments de z et u, entre les limites $-\pi$, $+\pi$, sans altérer les modules r et u. Soit enfin K la plus petite valeur que puisse acquérir le module $\Lambda f(z, u)$ considéré comme fonction des modules r et u, quand on fait varier ceux-ci entre des limites

telles, que la fonction $f(z, u)$ ne cesse pas d'être monodrome, monogène et finie. Le module de la moyenne isotropique

$$\mathfrak{M}\mathfrak{M} f(z, u)$$

sera inférieur au module $\Lambda f(z, u)$, et, à plus forte raison, au module *principal* K.

» 2e *Théorème*. Soit $f(z)$ une fonction de z qui demeure monodrome, monogène et finie dans le voisinage d'un certain module r attribué à la variable z. Soient encore

$$a_n, \qquad a_{-n}$$

les coefficients des puissances

$$z^n, \qquad z^{-n},$$

dans le développement de $f(z)$ suivant les puissances ascendantes et descendantes de z. Si a_n, a_{-n} se réduisent à des quantités positives, le module de $\mathfrak{M} f(z)$ sera inférieur à la quantité positive $f(r)$. Si les coefficients a_n, a_{-n} ne se réduisent pas à des quantités positives, alors, en désignant par a_n, a_{-n} leurs modules respectifs, et par $\varphi(z)$ la somme de la série que l'on forme en remplaçant, dans le développement de $f(z)$, chaque coefficient par son module, on obtiendra, pour module de $\mathfrak{M} f(z)$, une quantité positive inférieure au module de $\mathfrak{M} \varphi(z)$, et, à plus forte raison, à $\varphi(r)$.

» Ajoutons qu'il sera facile de développer $f(z)$ en série ordonnée suivant les puissances ascendantes et descendantes de z, si $f(z)$ est le produit d'une constante par divers facteurs dont les uns soient de la forme

$$(1 - z_{,} z^{-1})^{\mu},$$

et les autres de la forme

$$(1 - z' z)^{\nu},$$

$z_{,}$, z' étant des quantités géométriques dont les modules a, a', multipliés par le module r de z, offrent des produits inférieurs à l'unité. Alors, en effet, le développement de $f(z)$ résultera immédiatement de la multiplication des développements des divers facteurs en séries ordonnées suivant les puissances descendantes ou ascendantes de z.

» Il est aisé de voir comment les propositions que je viens de rappeler s'appliquent à la détermination approximative des restes qui complètent les séries limitées, spécialement des restes désignés par ρ_m et par ς_l dans les deux précédents articles, et de limites supérieures aux modules de ces

mêmes restes. Ainsi, par exemple, on déduira sans peine de ces propositions, jointes aux formules que contient le premier article, les théorèmes suivants.

» 3e *Théorème.* Soit

$$Z = (1 - z_, z^{-1})^{-s} F(z),$$

s étant une quantité positive, le module a de $z_,$ étant inférieur à l'unité, et la fonction $F(z)$ étant développable, pour un module r de z compris entre les limites 1 et a, en une série ordonnée suivant les puissances ascendantes de z. Soit encore

$$A_{-n} = \mathcal{M}(z^n Z)$$

le coefficient de z^{-n} dans le développement de Z en série ordonnée suivant les puissances ascendantes et descendantes de z. Si le coefficient de z^m dans le développement de $F(z)$ est le produit de $z_,^m$ par une quantité positive, on aura

$$(1) \qquad A_{-n} = 8_0 + 8_1 + \ldots + 8_{m-1} + \theta_m 8_m,$$

la valeur de 8_m étant

$$(2) \qquad 8_m = (-1)^m \frac{[s]_n [1-s]_m}{(n+1)\ldots(n+m)} z_,^{n+m} F^{(m)}(z_,),$$

et θ_m désignant un nombre compris entre les limites 0, 1. En d'autres termes, on aura

$$(3) \qquad A_{-n} = 8_0 + 8_1 + \ldots + 8_{m-1} + \rho_m,$$

la valeur de ρ_m étant donnée par la formule

$$(4) \qquad \rho_m = \theta_m 8_m.$$

» 4e *Théorème.* Les mêmes choses étant posées que dans le théorème précédent, si le coefficient de z^m dans le développement de $F(z)$ est le produit de $z_,^m$ par une quantité géométrique, et si l'on nomme $\Phi(z)$ ce que devient $F(z)$ lorsqu'à cette quantité géométrique on substitue son module, alors l'équation (3) continuera de subsister, pourvu qu'à la formule (4) on substitue la suivante :

$$\rho_m = (-1)^m \theta_m \frac{[s]_n [1-s]_m}{(n+1)\ldots(n+m)} z_,^{n+m} \Phi^{(m)}(z_,).$$

» Parmi les applications que l'on peut faire de la formule (1), on doit

remarquer celle qui se rapporte au cas où l'on aurait

$$F(z) = (1 - z' z)^{-s},$$

z' étant conjugué à $z_{\prime}$. Alors, en posant

$$z_{\prime} = \mathrm{a}\, e^{\alpha \mathrm{i}}, \quad z' = \mathrm{a}\, e^{-\alpha \mathrm{i}},$$

et

$$\lambda = \frac{\mathrm{a}^2}{1 - \mathrm{a}^2},$$

on trouverait

$$8_m = (-1)^m \frac{[s]_n [s]_m [1-s]_m}{[n+1]_m (1 - \mathrm{a}^2)^s} \lambda^m z_{\prime}^n.$$

Si, dans cette même hypothèse, on posait

$$z = e^{p \mathrm{i}},$$

on aurait

$$Z = [1 - 2\mathrm{a} \cos(p - \alpha) + \mathrm{a}^2]^{-s}.$$

Donc, si l'on nomme A_{-n} le coefficient de $e^{-np\mathrm{i}}$ dans le développement de l'expression

$$[1 - 2\mathrm{a} \cos(p - \alpha) + \mathrm{a}^2]^{-s},$$

on aura

$$A_{-n} = \frac{[s]_n \mathrm{a}^n e^{n\alpha \mathrm{i}}}{(1 - \mathrm{a}^2)^s} \left\{ \begin{array}{l} 1 - \frac{s}{1} \frac{1-s}{n+1} \lambda + \frac{s(s+1)}{1.2} \frac{(1-s)(2-s)}{(n+1)(n+2)} \lambda^2 - \ldots . \\ + (-1)^m \theta_m \frac{s(s+1)\ldots(s+m-1)}{1.2\ldots m} \frac{(1-s)\ldots(m-s)}{(n+1)\ldots(n+m)} \lambda^m \end{array} \right\},$$

la lettre λ désignant le rapport $\frac{\mathrm{a}^2}{1 - \mathrm{a}^2}$, et θ_m étant un nombre compris entre les limites 0, 1. Il importe d'observer que la formule ici obtenue ne subsiste pas seulement dans le cas où, le rapport λ étant inférieur à l'unité, la série comprise entre parenthèses dans le second membre est convergente. Cette formule subsiste aussi dans le cas où, le rapport λ étant supérieur à l'unité, la série devient divergente, et elle permet encore, dans ce dernier cas, d'obtenir avec facilité, quand n est un très-grand nombre, une valeur très-approchée du coefficient A_{-n}. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur le changement de variable indépendante dans les moyennes isotropiques; par* **M. Augustin Cauchy.**

« Il est souvent utile de remplacer, dans une moyenne isotropique, une

variable indépendante par une autre. On y parvient, dans un grand nombre de cas, en s'appuyant sur la proposition suivante :

» *Théorème*. Soient

$$f(z) \quad \text{et} \quad u = \varphi(z)$$

deux fonctions qui demeurent monodromes, monogènes et finies dans le voisinage d'une certaine valeur k attribuée au module r de la variable

$$z = re^{pi}.$$

Soient encore ρ et ϖ le module et l'argument de la fonction u, en sorte qu'on ait

$$u = \rho e^{\varpi i};$$

puis, en attribuant au module ρ une valeur particulière h, concevons que l'on détermine z à l'aide de la formule

$$(1) \qquad \varphi(z) = he^{\varpi i},$$

et substituons la valeur de z exprimée en fonction de ϖ, c'est-à-dire l'une des racines de l'équation (1), dans la formule

$$(2) \qquad \Theta = \frac{D_\varpi l(z)}{i} = \frac{d\, l(z)}{d\, l u}.$$

Si la racine substituée est telle, que la partie réelle de Θ soit toujours positive, et que la courbe DEF, dont l'affixe variable est cette racine même, enveloppe le pôle, c'est-à-dire le point dont l'affixe est nulle ; si, d'ailleurs, l'arc de la courbe croît par degrés insensibles avec l'argument ϖ, et si cette courbe se ferme au moment où l'arc ϖ se trouve augmenté d'une circonférence entière ; si enfin les fonctions $f(z)$, $\varphi(z)$ restent monodromes, monogènes et finies dans le voisinage de toute valeur de z propre à représenter l'affixe d'un point situé entre la courbe DEF et le cercle décrit de l'origine comme centre avec le rayon k ; alors, pour transformer la moyenne isotropique

$$\mathfrak{M}\, f(z)$$

relative à l'argument de la variable z et correspondante au module k de z en une moyenne isotropique relative à l'argument de la variable u et correspondante au module h de u, il suffira de multiplier, sous le signe $\mathfrak{M}$, la fonction $f(z)$ par le facteur Θ.

» Pour démontrer ce théorème, il suffit de rappeler que, si, une courbe

fermée étant tracée dans le plan des affixes, on nomme $\mathfrak{F}(z)$ une fonction de la variable z, on pourra, sans altérer la valeur de l'intégrale $\int \mathfrak{F}(z)\,dz$, étendue au paramètre entier de la courbe, faire varier la forme de la courbe par degrés insensibles, entre les limites indiquées par deux contours extrêmes, pourvu qu'entre ces limites la fonction $\mathfrak{F}(z)$ ne cesse pas d'être monodrome, monogène et finie. Cela posé, concevons que l'on fasse coïncider successivement la courbe variable avec le cercle qui a le pôle pour centre et k pour rayon, puis avec la courbe DEF, en posant dailleurs

$$\mathfrak{F}(z) = \frac{\mathrm{f}(z)}{\mathrm{i}z}:$$

les deux valeurs qu'on obtiendra successivement pour l'intégrale

$$\int \mathfrak{F}(z)\,dz,$$

étendue au périmètre entier du cercle ou de la courbe DEF, seront évidemment les deux moyennes isotropiques indiquées dans le théorème 1[er], attendu qu'on aura

$$\frac{\mathrm{D}_p z}{\mathrm{i}z} = 1 \quad \text{et} \quad \frac{\mathrm{D}_\varpi z}{\mathrm{i}z} = \Theta.$$

» Pour montrer une application très-simple du théorème ci-dessus énoncé, posons

$$\mathrm{f}(z) = u^n\,\mathrm{F}(z),$$

la fonction u étant déterminée par l'équation

$$(3) \qquad u = \frac{1}{2}\left(z + \frac{1}{z}\right),$$

et concevons que, la fonction $\mathrm{F}(z)$ étant monodrome, monogène et finie, il s'agisse de substituer la variable indépendante u à la variable indépendante z dans la moyenne isotropique

$$(4) \qquad s = \mathfrak{M}\left[\left(\frac{z + z^{-1}}{2}\right)^n \mathrm{F}(z)\right],$$

relative à l'argument p de la variable z. On vérifiera l'équation (3) de manière à remplir les conditions énoncées dans le théorème, si l'on prend

$$z = u\left(1 + \sqrt{1 - \frac{1}{u^2}}\right),$$

le module h de u étant supérieur à l'unité. Cela posé, on trouvera

$$\Theta = \left(1 - \frac{1}{u^2}\right)^{-\frac{1}{2}}.$$

Donc, en vertu du théorème, on aura encore

$$(5) \qquad 8 = \mathfrak{M}\left\{u^n\left(1 - \frac{1}{u^2}\right)^{-\frac{1}{2}} \mathrm{F}\left[u\left(1 + \sqrt{1 - \frac{1}{u^2}}\right)\right]\right\},$$

le signe $\mathfrak{M}$ étant relatif à l'argument ϖ de la variable u. Si, pour fixer les idées, on prend $\mathrm{F}(z) = 1$, les formules (4) et (5) donneront l'une et l'autre

$$8 = \left[\frac{1}{2}\right]_n = \frac{1.3.5\ldots(2n-1)}{2.4.6\ldots 2n}.$$

» Le théorème ci-dessus établi peut être utilement appliqué à la solution d'un grand nombre de questions diverses. Il fournit, par exemple, le moyen de développer une fonction implicite d'une variable en une série ordonnée suivant les puissances ascendantes et descendantes de cette variable. Dans le cas où le développement trouvé renferme seulement les puissances ascendantes de la variable, ce développement coïncide avec la série de Lagrange.

» Le théorème énoncé offre encore, ainsi que nous le montrerons dans une autre séance, le moyen de déterminer facilement les coefficients des termes dont les rangs sont indiqués par de très-grands nombres dans le développement d'une fonction en série ordonnée suivant les puissances ascendantes et descendantes de deux exponentielles trigonométriques; et, par suite, les perturbations planétaires d'un ordre très-élevé. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Migrations et fécondations artificielles des Poissons et des Mollusques de mer et d'eau douce chez les Romains; remarques sur la Note de* M. Coste *et sur l'improvisation de* M. Milne Edwards; *par* **M. Dureau de la Malle.**

« J'avais indiqué, à propos de la Note de M. Coste et des remarques de M. Milne Edwards, au sujet de la fécondation artificielle des poissons, quelques faits semblables, et notamment sur la fécondation naturelle du Saumon dans les affluents de la Seine et de l'Yonne. Ces observations indiquaient le siége d'un vaste laboratoire préparé par la nature pour ces curieuses expériences.

» Déjà, dans mon *Économie politique des Romains*, commencée en 1818,

imprimée en 1840 (1), dans le chapitre des VIVIERS, et dans le livre III de Varron, *de Villaticis pastionibus,* que j'ai traduit tout entier, j'ai réuni beaucoup de faits relatifs à la fécondation des poissons et à leurs migrations de l'eau de mer dans l'eau douce. J'ai montré que, chez les Romains, elles étaient prescrites, réglées (2) et opérées artificiellement à diverses époques de l'année reconnues par l'expérience pour être favorables à l'hygiène, à l'engraissement, à la fécondation et à la production des métis, des mulets, en un mot des *hybrides ichthyologiques artificielles* de plusieurs espèces de poissons. Ils les avaient aussi opérées avec succès sur les mollusques et acquis des métis et des variétés très-utiles et très-remarquables dans leurs immenses parcs d'huîtres et d'escargots, où ils tenaient à part et mariaient, *à des temps préfixes,* beaucoup d'espèces différentes.

» Ces hybrides ichthyologiques doivent produire, pour certains genres de poissons, ce qu'elles ont produit, dans le règne végétal, pour les cucurbitacées, ce qu'a produit enfin, chez les anciens et les modernes, la greffe par emplastration pour des végétaux différents de genre et d'espèce, à feuilles persistantes ou caduques.

» La science aura trouvé le moyen de créer, dans cette classe de la zoologie, peut être même dans celle des mollusques (les huîtres et les escargots), une certaine quantité de *mulets, de métis* ou de variétés dont le nombre peut égaler, un jour, celui des pommiers, des poiriers, des vignes, des roses et des dahlias.

» Les Confrères que j'ai cités étendront ces curieuses expériences que ma vieillesse ne peut entreprendre. Ils ont pour eux la science profonde, l'invention et la jeunesse.

» Je serai trop heureux si j'ai contribué à leur indiquer les lieux où doit se placer le siége de leur laboratoire, et je me contenterai du titre modeste de pionnier ou de *cicerone* de la science. »

RAPPORTS.

M. Faye indique à l'Académie ce qu'il a trouvé d'intéressant dans les communications de *M. Depoisson,* mais il ne pense pas qu'elles puissent devenir l'objet d'un Rapport.

---

(1) Tome II, pages 209 à 214.

(2) Comme la transhumance de leurs brebis à laine fine, des bords de la mer dans les montagnes.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant qui remplira, dans la Section de Physique générale, la place laissée vacante par suite de la nomination de *M. Brewster* à une place d'Associé étranger.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 55,

M. Plateau obtient 44 suffrages,
M. Ohme. 8

MM. Amici, Matteucci et Weber chacun 1.

M. Plateau, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est déclaré élu.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIOLOGIE. — *Troisième partie des recherches sur la pupille; par* **MM. Budge** *et* **Valler.** (Communiqué par **M. Flourens.**)

(Commission précédemment nommée.)

« L'irritation locale de l'œil nous a fourni quelques résultats intéressants.

» Sur un animal vivant, l'effet constant de l'irritation galvanique de l'œil est la contraction de la pupille, et cet effet dure plus ou moins longtemps, suivant les différents animaux. Sur des lapins, la contraction de la pupille se produit après une irritation très-courte, telle que celle produite par quelques tours d'une machine à rotation de force médiocre. La contraction, dans ce cas, ne se produit pas immédiatement, mais seulement quelques minutes après que la cause d'irritation a cessé, et elle dure ensuite souvent plus d'un quart d'heure.

» Sur les grenouilles, l'intervalle entre la galvanisation et la contraction est encore plus long, et s'élève souvent à un quart d'heure. La contraction qui se produit est aussi d'une nature plus permanente, continuant pendant une heure ou deux, et souvent plus.

» L'effet de l'éthérisation, sur la pupille du lapin comme sur celle de l'homme, est variable, mais en général il y a dilatation produite. Si l'on y

applique en même temps le galvanisme, on observe, en cas que l'animal soit encore susceptible de sentir de la douleur, que la pupille se contracte par son influence; si le sujet est complétement insensible, l'irritation ne produit aucun changement de la pupille.

» Sur un animal récemment tué, en galvanisant l'œil, on produit une dilatation considérable de la pupille, comme l'a fait voir M. E. Weber. Cet effet continue à se produire tant que l'irritabilité musculaire reste très-grande; plus tard, la dilatation ne se fait plus d'une manière générale, mais se produit seulement sur les parties de l'iris les plus irritées. Ainsi, lorsque les deux pôles sont placés à deux points diamétralement opposés de la cornée, la pupille devient une ellipse régulière avec son grand diamètre sur la ligne des deux pôles. En variant la position des pôles, on peut, à volonté, produire ainsi une ellipse dont le grand diamètre est vertical, horizontal ou oblique. Lorsqu'un des deux pôles est placé beaucoup plus loin du bord de l'iris que l'autre, la plus grande contraction se fait près du plus prochain pôle, et la pupille prend une forme irrégulière. La dilatation de l'iris, dans ces cas, paraît dépendre de l'irritation musculaire, car elle se produit de la même manière lorsque l'œil a été enlevé; celui-ci peut même être vidé de ses humeurs; le cristallin étant enlevé ainsi que la sclérotique et la cornée, l'effet du galvanisme se fait encore sentir de la même manière sur l'iris.

» Au moyen des expériences que nous venons d'indiquer, on peut distinguer plusieurs degrés dans la contraction des muscles de l'iris : le premier, qui est celui de la contraction; le deuxième, celui de la neutralité ou de l'immobilité; le troisième, où il y a dilatation, et le quatrième, où il n'y a que dilatation partielle. Sur les mammifères, on ne peut jamais produire que les deux premiers pendant la vie; mais sur la grenouille, même pendant la vie, on peut en obtenir trois, celui de contraction, celui d'immobilité, et enfin celui de dilatation; pour produire ce dernier, il faut porter l'action de l'éther jusqu'à l'insensibilité complète. Les seuls phénomènes vitaux visibles sont de légers battements de cœur très-lents et irréguliers. De cet état l'animal ne se rétablit qu'après une heure ou deux. Après la destruction complète du cerveau et de la moelle épinière sur la grenouille, le galvanisme produit encore la dilatation de la pupille.

» Sur les lapins, comme sur les autres mammifères, la cessation de la respiration, pendant quelques instants, est mortelle; la transition rapide de la vie à la mort est immédiatement accusée par les pupilles, qui restent immobiles pendant que l'insensibilité est complète, mais qui se dilatent au

moyen de l'irritation galvanique, aussitôt que la mort a lieu; quelques secondes suffisent pour le passage d'un degré à l'autre.

» Dans les oiseaux, où les muscles de l'iris sont striés, le galvanisme produit toujours la contraction de la pupille après la mort; cette contraction se produit également si l'œil est enlevé, s'il est vide de ses humeurs, et même lorsque l'iris est complétement séparé des autres parties de l'œil.

» Après la section et la désorganisation du sympathique cervical, l'action dilatante de la belladone reste la même; ce qui prouve que l'augmentation de la pupille ne dépend pas, dans ce cas, d'une influence du narcotique sur le sympathique, comme on l'avait supposé.

» Après la section et la désorganisation du sympathique, l'action galvanique sur l'œil reste la même; mais après la section de la cinquième paire, soit au-dessus, soit au-dessous du ganglion, l'irritation galvanique de l'œil produit la dilatation au lieu de la contraction. Au moyen de cette expérience, on peut obtenir, sur un œil, les mêmes phénomènes qu'après la mort, tandis que l'autre produit son effet ordinaire.

» Après la section d'une des moitiés latérales de la moelle allongée, on produit, sur l'œil du même côté, les mêmes phénomènes qu'après la division du tronc de la cinquième paire. Après cette demi-division, on obtient aussi la dilatation de la pupille par le galvanisme.

» Récemment, nous avons eu l'occasion de vérifier sur l'homme la plupart des observations que nous avions faites sur le *sympathique* des animaux.

» Sur un homme qui fut décapité dans cette ville, le 12 décembre, nous avons, immédiatement après la décollation, découvert le cordon du sympathique qui restait, et le galvanisme a produit aussitôt, sur la pupille qui était contractée, une dilatation au plus haut degré. Après que la cause irritante fut enlevée, la pupille revint graduellement à son premier état. Après avoir répété cette expérience maintes fois toujours avec le même effet, devant de nombreuses personnes, parmi lesquelles se trouvaient plusieurs médecins, nous avons exposé au galvanisme le nerf moteur oculaire commun; par celui-ci, la contraction n'a pas été moins manifeste que la dilatation au moyen du sympathique. Avec la contraction, il se produisit en même temps l'adduction du globe oculaire, mais nous n'avons point observé cette rétraction vers le fond de l'orbite, comme cela se voit sur le chien et le chat.

» La galvanisation du trijumeau ne nous a donné aucun résultat sur le ganglion du gosier, et en arrière de ce corps; mais, en avant du ganglion,

lorsque l'action du cordon du sympathique et celle du premier ganglion cervical avaient cessé, il s'est produit une dilatation de la pupille. Nous avons observé cet effet environ une demi-heure après la mort; à cette époque, le nerf oculo-moteur avait cessé de produire de l'effet sur la pupille. En même temps qu'il se produisit une dilatation de la pupille, il se produisit, à chaque application des pôles sur le tronc du trijumeau, une forte action de la mâchoire inférieure, avec claquement des dents. L'irritation locale de l'œil, à cette époque, causait d'abord une contraction de la pupille qui fut immédiatement suivie de sa dilatation suivant la direction du courant, de manière à former une ellipse allongée. Ces derniers effets se produisaient encore lorsque nous avons cessé nos expériences. »

MÉDECINE. — *Note sur un nouveau remède pour le Ténia ou Ver solitaire.* (Note de **M. A. d'Abbadie.**)

(Commissaires, MM. Richard, Andral, Rayer.)

« On sait que le ténia ou ver solitaire existe à peu près universellement chez les chrétiens d'Abyssinie. Dans ce pays, les condamnés à mort ont toujours trois jours de grâce, non pas pour se pourvoir en cassation, mais pour expulser leur ver; car on prétend qu'il abandonne le cadavre, et sa vue est regardée comme des plus immondes. Selon les indigènes, il paraît chez les enfants dès qu'ils ont commencé à manger la viande crue, à laquelle on attribue d'ailleurs l'origine de cette maladie. En effet, le ténia est très-rare parmi les peuplades de l'Abyssinie auxquelles leur religion ou leurs préjugés défendent l'usage des viandes non cuites.

» Parmi les huit ou dix remèdes les plus usités pour cette maladie, on ne connaît, en France, que le kosso, improprement appelé *cousso*. C'est un purgatif drastique qui fatigue l'estomac, et occasionne souvent des nausées si fortes, que le patient ne peut le digérer; d'ailleurs il doit être réitéré tous les deux mois, et enfin il n'effectue jamais de guérison radicale. En outre, j'ai vu l'usage du kosso produire des dyssenteries toujours opiniâtres et quelquefois mortelles.

» Le musanna est exempt de tous ces inconvénients. C'est l'écorce d'un arbre qui croît près de la mer Rouge, dans les environs de Muçawwa. La dose est de 60 à 70 grammes, pulvérisés avec soin, et administrés dans un véhicule demi-fluide, par exemple du miel ou de la bouillie de farine. On prend ce remède deux ou trois heures avant le repas, et le ténia est expulsé le lendemain, généralement sans purgation ni tranchées. Quelquefois la guérison n'a lieu que le deuxième ou troisième jour.

» Bien qu'en Abyssinie l'efficacité du musanna soit universellement admise, je n'ai pas voulu jusqu'ici en entretenir les savants de l'Europe, où la diète habituelle et l'hygiène diffèrent tant de celles des contrées intertropicales. Il fallait d'abord voir l'effet du nouveau médicament sur les Européens, et à cet effet, j'ai donné plusieurs doses de musanna à M. le docteur Pruner-Bey, qui pratiquait au Caire, et qui a constaté dix-neuf guérisons dues à ce remède. Dès mon retour en France, j'ai remis une dose de musanna à un membre distingué de notre diplomatie, qui avait successivement et vainement essayé de tous les remèdes connus contre le ténia, sans même omettre le kosso. Ses essais infructueux l'avaient rendu très-défiant, et il eut soin d'attendre plusieurs mois après l'usage de musanna avant de m'écrire qu'il se croyait radicalement guéri de sa longue et fâcheuse maladie.

» Malgré ce concours de témoignages, je n'ai garde d'affirmer l'efficacité constante de ce remède, avant un nouveau et sévère examen, dont je livre l'initiative à la savante sollicitude de l'Académie. A cet effet, je lui adresse trois doses de musanna. J'augmenterai cette quantité au besoin. »

CRISTALLOGRAPHIE. — *Septième Mémoire sur le groupement des atomes dans les molécules, et sur les causes les plus intimes des formes cristallines; par* **M. A. Gaudin.** (Extrait par l'auteur.)

« Depuis plus de vingt ans j'ai consacré presque toutes mes pensées à l'étude des lois mystérieuses qui régissent l'agglomération des atomes entre eux pour former des molécules, et des molécules entre elles pour former des cristaux. Je crois aujourd'hui être parvenu à découvrir les principes qui président à leur arrangement.

» *Premier principe.* — Hors les molécules tétratomiques de quelques corps simples, toutes les molécules, sans exception, sont composées de files d'atomes parallèles à l'axe réel ou fictif de la molécule.

» *Deuxième principe.* — Hors le système cubique, tous les cristaux, sans exception, sont composés de molécules ayant leurs axes réels ou fictifs parallèles entre eux, c'est-à-dire parallèles aux files d'atomes qui composent les molécules.

» *Troisième principe.* — Hors les molécules en prismes rhomboïdaux et rectangulaires droits, les centres réels ou fictifs des files d'atomes dans les molécules, ou des molécules dans les cristaux, étant liés par des lignes droites, ces droites se coupent mutuellement sous des angles de 90 et 60 degrés.

» *Quatrième principe.* — Sauf les molécules planes, tétraédriques, cubiques et en prismes rhomboïdaux ou rectangulaires, toutes les molécules sont des doubles pyramides à trois pans, à quatre pans ou à six pans, prismés ou non; ces doubles pyramides se groupent par trois et six autour d'une, dans le système hexagonal, par quatre et par huit autour d'une, dans le système carré, avec ou sans ceinture de molécules linéaires de premier ordre, pour engendrer des molécules plus composées qui, à leur tour, représentent des tables ou des prismes à trois, quatre et six côtés, avec doubles pyramides tronquées.

» *Molécules de premier ordre.* — Sans énoncer d'autres principes, qui me mèneraient trop loin, il importe de fixer notre attention sur le rôle important que remplissent ces molécules linéaires de premier ordre, composées d'un atome d'une espèce compris dans une ligne droite entre deux atomes d'une autre espèce. Telles sont les molécules d'eau, de silice, d'acide carbonique, d'hydrogène carboné, etc. C'est l'élément générateur de toutes les molécules composées qui ont un centre. Il est représenté une fois au moins dans les molécules les plus simples dont il constitue l'axe, et autant de fois perpendiculairement à l'axe que la base a de côtés, sauf le triangle équilatéral. Dans le groupe d'acide stéarique en relief que je présente aujourd'hui, il est réalisé quatre-vingt-neuf fois dans les plans verticaux, et quatre-vingt-dix fois dans la table ou plan moyen passant par l'axe.

» *Preuves de ma théorie.* — Ces preuves sont la génération du rhomboèdre avec ses six clivages, au moyen d'hexaèdres et dodécaèdres à triangles isocèles; la génération du prisme rhomboïdal d'environ soixante à cent vingt par ces mêmes molécules, quand elles sont mêlées de molécules isomorphes étrangères, et, par conséquent, l'explication du bimorphisme du carbonate de chaux. Ces preuves sont la génération du prisme oblique, du feldspath potassique, et l'inclinaison de son axe calculée avec rigueur, et trouvée conforme à la nature; puis les macles des feldspaths, la génération du cube par des octaèdres à base carrée, prismés ou non, expliquées aussi; la duplication de la molécule des sulfates pressentie d'abord par moi, et démontrée par la vérification de toutes les propriétés caractéristiques des cristaux de gypse. Ces preuves sont enfin l'explication complète de la double obliquité du prisme de certains feldspaths, découlant, selon moi, de la base triangulaire équilatérale des prismes axifères de ces molécules, et la prévision de 1 atome en trop, annoncé par moi à l'avance, en dépit de la loi et de l'analyse de Berzelius, fait constaté dans les procès-verbaux des séances de l'Académie.

» Je présente aujourd'hui l'application de ma théorie à la série des acides

organiques à 4 atomes d'oxygène, qui sont, comme on sait, au nombre de dix-neuf. Je reconnais vraie l'existence de ces 4 atomes dans tous; mais, dans quelques groupes, je trouve en plus ou en moins une molécule d'hydrogène carboné. Je montre la vraie cause de cette loi, qui ne paraît plus rigoureuse à la suite de cette étude.

» Enfin, remplaçant les atomes de ces acides organiques par des substitutions fictives d'atomes de potassium ou sodium, aluminium, silicium et oxygène, je retrouve, dans ces composés organiques, les feldspaths, les micas, la pyromorphite, la cardiérite et les zéolithes du règne minéral, tout comme j'avais trouvé précédemment les formes moléculaires des cristaux solubles de nos laboratoires, dans la famille des feldspaths.

» Ainsi donc, en résumé, après être parti des densités des corps en vapeur, et avoir par là déterminé le vrai nombre d'atomes que ces corps renferment, j'en ai conclu invinciblement que la silice est SiO^2. Avec cette molécule linéaire, comme élément, j'ai simplifié toutes les formules des minéraux renfermant de la silice, et montré que les molécules étaient des polyèdres déterminés, vérifiant, par leur agrégation symétrique, les conditions cristallographiques, aussi bien que les anomalies jusqu'alors inexplicables.

» La nouvelle application que je viens de faire de ma théorie à toute une série du règne organique montre quel auxiliaire puissant elle serait pour la vérification des analyses, si, enfin, on arrivait à en reconnaître la vérité. »

M. Gaudin, dans la lettre qui accompagne son Mémoire, prie l'Académie de vouloir bien se faire rendre compte de l'ensemble de ses communications sur le même sujet, et fait remarquer que la Commission qui avait été nommée à l'époque de la présentation des premières parties de ce travail a perdu successivement plusieurs de ses Membres.

MM. Élie de Beaumont, Dufrenoy et de Senarmont sont désignés pour remplacer, dans la Commission qui ne se composait plus que d'un seul Membre, les Membres décédés.

GÉOMÉTRIE. — *Mémoire sur les plans diamétraux des surfaces algébriques; par* **M. Breton (de Champ)**. [Extrait par l'auteur.]

(Commissaires, MM. Poncelet, Chasles, de Senarmont.)

« Euler et Waring, et plus récemment Wantzel, se sont occupés de la théorie des diamètres rectilignes des courbes planes, mais ne l'ont point étendue aux plans diamétraux des surfaces. Le présent Mémoire a pour objet de faire connaître les diverses dispositions que peuvent présenter ces

plans lorsque le nombre en est limité et qu'ils appartiennent à des surfaces algébriques. Je suppose expressément que les équations de ces surfaces en x, y, z sont ramenées à la forme *rationnelle* et *entière* par rapport à ces variables, et que sous cette forme elles sont *irréductibles*, hypothèse nécessaire pour rendre tout à fait rigoureuse la théorie des plans diamétraux. On entend, en effet, par *plan diamétral*, celui qui divise en leurs milieux les cordes parallèles d'une surface. Cette définition n'est pas complète, tant que l'on n'a pas démontré que, parmi les $\frac{n(n-1)}{1.2}$ points milieux de chaque corde, dans une surface du $n^{ième}$ ordre, il ne peut y en avoir qui soient dans un certain plan, sans que tous les autres points milieux se trouvent aussi dans ce même plan. Or je démontre que cette proposition est vraie pour les surfaces dont l'équation est irréductible, de sorte que l'équation d'une telle surface, douée d'un plan diamétral, peut être ramenée en prenant ce plan pour celui des xy, et l'axe des z parallèle aux cordes conjuguées, à la forme $F(x, y, z^2) = 0$. Je fais voir encore qu'il n'y a, pour chaque plan diamétral, qu'un seul système de cordes conjuguées, de même que pour un système de cordes il ne peut y avoir qu'un seul plan diamétral.

» Quand tous les plans diamétraux d'une surface se coupent suivant une même droite, on déduit facilement de la théorie des diamètres rectilignes, que les cordes respectivement conjuguées à ces plans sont toutes parallèles à un même plan.

» A l'égard des plans diamétraux qui, étant en nombre limité, ne se coupent pas suivant une même droite, j'établis les propositions suivantes :

» I. Tous ces plans se coupent en un même point.

» II. On peut toujours déterminer un ellipsoïde qui admette les mêmes plans diamétraux et directions de cordes conjuguées que la surface proposée.

» III. $F(x, y, z) = 0$ étant l'équation de la surface rapportée aux axes de cet ellipsoïde, si l'on appelle a, b, c les longueurs des demi-axes, et qu'on écrive $x = ax'$, $y = by'$, $z = cz'$, la transformée $F(ax', by', cz') = 0$ en x', y', z' aura le même nombre de plans diamétraux que la proposée, et leur disposition reproduira l'un des types dont voici la définition :

» *Premier type.* — Trois plans passant par le centre et les arêtes d'un octaèdre régulier inscrit à la sphère.

» *Deuxième type* (le premier n'en est qu'un cas particulier). — Un nombre quelconque de plans se coupant sur un même diamètre, de manière à diviser la surface de la sphère en parties égales, et un plan perpendiculaire à ce diamètre.

» *Troisième type.* — Six plans passant par le centre et les arêtes soit du cube, soit du tétraèdre régulier inscrit.

» *Quatrième type.* — Neuf plans, dont trois passent par le centre et les arêtes de l'octaèdre régulier inscrit, et six par le centre et les arêtes du cube qui a pour sommets les centres de figure des faces de cet octaèdre. Ce type est formé de la superposition du premier et du troisième.

» *Cinquième type.* — Quinze plans passant par le centre et les arêtes soit de l'icosaèdre, soit du dodécaèdre régulier inscrit.

» Les deux manières de concevoir ce dernier type ainsi que le troisième, ne donnent qu'une seule disposition de plans diamétraux.

» Les surfaces algébriques n'admettent aucune disposition de plans diamétraux en nombre limité, qui ne rentre dans l'une de celles qui viennent d'être énumérées. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Théorie générale des moteurs hydrauliques; par* **M. J. Porro.**

(Commissaires, MM. Poncelet, Combes, Morin.)

« Transmettre à un organe solide disposé au mouvement suivant une ligne quelconque droite ou courbe la plus grande quotité possible du travail dynamique que la gravité imprime et entretient dans une masse liquide en mouvement.

» Voilà l'énoncé le plus général du problème des moteurs hydrauliques. L'industrie demandera une courbe fermée et plus particulièrement un cercle, parce qu'elle a besoin de la continuité du mouvement. Le *solide* (*le récepteur*) sera donc généralement un corps de révolution autour d'un axe situé d'une manière quelconque dans l'espace, garni d'aubes, d'augets ou autres appendices qui le rendent propre à recevoir l'impression du fluide.

» La veine fluide incidente affectera, au moment du choc, une certaine direction qui, prolongée, ne rencontrera généralement pas l'axe, et qui ne sera pas toujours contenue dans un plan normal à l'axe, mais toujours entre ces deux lignes; si elles ne se rencontrent pas dans l'espace, on pourra imaginer l'*apothème* ou la normale commune qui sera leur plus courte distance : j'ai désigné par la lettre ρ cet apothème dans les équations de condition que j'ai établies. Cette quantité, dont on ne s'était jamais occupé, joue un rôle spécial dans le calcul de toutes les phases du phénomène hydraulique en question. La théorie conduit aux conséquences suivantes :

» 1°. Quand ρ est très-petit, la vitesse qui produit le maximum de rendement est très-grande, quelle que soit la position et l'inclinaison de l'axe dans l'espace et quel que soit l'angle d'incidence de la veine fluide sur le plan qui contient l'axe, et l'apothème, et la distance du point d'incidence à l'axe.

» 2°. L'inclinaison de l'axe dans l'espace est indifférente pour le maximum de rendement, abstraction faite du poids du récepteur et de ses résistances passives; mais, en introduisant dans le calcul la condition du minimum des matériaux ainsi que des résistances passives propres au récepteur, l'axe devient nécessairement vertical; la position horizontale de l'axe correspond, au contraire, au maximum des dimensions du récepteur.

» 3°. Aucune roue hydraulique, si elle reçoit et émet l'eau par le même bord des appendices à cela destinés, ne peut donner le maximum de rendement.

» 4°. La phase la plus convenable pour l'entrée du fluide dans le récepteur est celle où il s'éloigne de l'apothème, non pas celle où il s'en approche.

» 5°. Quelle que soit la distance de l'axe au point d'incidence, si la vitesse rotative du récepteur est telle, que tous les points situés à la distance ρ de l'axe se trouvent animés d'une vitesse égale à la moitié de la vitesse du fluide, à l'instant qui précède immédiatement l'incidence, on obtient le maximum de rendement; en deçà ou en delà de cette limite, le rendement varie plus lentement que la vitesse.

» 6°. La courbe que la théorie assigne pour les aubes, du moins dans toute la partie qui reçoit l'incidence (courbe que je nomme *atuptique*), est représentée par l'équation différentielle

$$\frac{dy}{dx} = \frac{x^3 + y^2 x + 2\rho y \sqrt{x^2 + y^2 - \rho^2}}{y^3 + x^2 y + 2\rho x \sqrt{x^2 + y^2 - \rho^2}}.$$

» La courbe convenable pour l'émission est une spirale loxodromique; ces deux courbes peuvent se raccorder directement ou par une courbure intermédiaire arbitraire.

» 7°. Une roue hydraulique, construite d'après cette théorie, peut se placer également au-dessus du bief supérieur, au-dessous du bief inférieur (submergée), ou à une hauteur intermédiaire quelconque entre les niveaux des deux biefs; elle peut être mue indifféremment par l'écoulement d'un liquide ou d'un fluide élastique; son effet peut même devenir négatif, c'est-à-dire que par l'intervention d'une force empruntée à un autre moteur on

peut la faire fonctionner comme machine élévatoire d'un très-grand effet, s'il s'agit d'un liquide, ou comme ventilateur (et c'est même le meilleur des ventilateurs), s'il s'agit de l'air ou de tout autre fluide élastique.

» Mue par la vapeur, une telle roue constitue la meilleure machine à rotation immédiate; elle utilise la détente de la manière la plus complète.

» 8°. Pratiquement comme théoriquement, cette roue s'applique également aux plus grandes comme aux plus petites chutes, et admet, sous le minimum de volume et de frais d'établissement, les plus grandes quantités d'eau disponibles.

» 9°. Quand une roue de ce genre, employée comme moteur hydraulique, est submergée, elle éprouve à se mouvoir une perte de travail dynamique représentée par

$$\delta pv = 30\, r^5 t''^3 + 0{,}6\, r^4 t''^2.$$

» Dans cette formule, qui convient également à toutes les turbines connues, sauf à modifier un peu les coefficients numériques, r est le rayon de la roue, t'' est le nombre de tours que fait la roue par seconde de temps.

» 10°. Le rendement diminue très-peu en basses eaux : à un cinquième du volume total il peut dépasser encore 0,75.

» 11°. L'expérience a démontré l'exactitude de ma théorie dans des applications nombreuses qui ont varié depuis les plus petites forces jusqu'à cinquante chevaux. Trois cent vingt-sept expériences officielles faites au frein et au dyamomètre, sur un moteur de cette espèce, ont démontré que le rendement moyen par un cinquième du vannage total, ne descend jamais au-dessous de 0,70, et que dans les conditions normales du mouvement il peut dépasser 0,80. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Description d'un appareil automobile à élever de l'eau, employé utilement depuis plus d'une année dans un jardin maraîcher de Versailles; par* **M. A. de Caligny.**

(Commission nommée pour une communication récente du même auteur sur une pompe sans soupapes.)

« Un tuyau de conduite fixe débouche en amont dans un bief alimenté par les eaux motrices. Il débouche en aval dans un bief inférieur, où il se recourbe verticalement; à cette dernière extrémité, il porte un anneau extérieur, sur lequel est fixé un cuir bien horizontal. Les deux extrémités du tuyau fixe sont ouvertes sans aucun étranglement.

» Un tuyau vertical, maintenu par des guides fixes, et portant à son pied un anneau, vient se poser alternativement sur l'anneau fixe du premier tuyau, de sorte que les deux tuyaux sont alternativement réunis, de manière à ne former qu'une sorte de siphon renversé. Je suppose d'abord qu'on veuille faire fonctionner l'appareil avec la main.

» Si le tuyau vertical est levé, l'eau du bief d'amont s'échappe par l'espace resté libre entre les deux tuyaux, et la vitesse partie de zéro s'accélère graduellement dans le tuyau fixe. Si le tuyau vertical est ensuite baissé, l'eau, en vertu de sa vitesse acquise, s'élève à une certaine hauteur au-dessus du niveau du bief d'amont, et verse par le sommet de ce tuyau. Ce qui ne s'est point versé par ce sommet redescend, fait une oscillation en retour au-dessous du niveau du bief d'amont, et le tuyau vertical est abandonné par cette eau, sans qu'elle tombe au bief d'aval. Alors on peut relever le tuyau vertical et recommencer le jeu; ainsi de suite indéfiniment.

» Le principe, aujourd'hui vérifié très-en grand, qui distinguait ma première idée sur ce système, consiste en ce que les sections transversales n'étant jamais bouchées, il n'y a pas de coup de bélier possible; de sorte qu'avec des parois très-faibles, il a pu être exécuté en grand d'une manière durable.

» L'eau élevée est reçue dans un vase annulaire fixe, disposé autour du sommet du tuyau vertical, le sommet étant un peu recourbé en forme de champignon. Le phénomène nouveau, objet spécial de cette description, a pour effet de faire redescendre le tuyau vertical de lui-même, quoique ce dernier soit soulevé, au moyen d'un balancier, par un contre-poids plus lourd que lui, de manière à rendre la machine automobile sans cataracte, comme on va l'expliquer.

» MM. Thenard, Clément Desormes et Hachette ont signalé un phénomène de succion qui, dans certaines circonstances exceptionnelles, fait marcher à contre-courant des plaques beaucoup plus larges que les orifices des vases devant lesquels elles sont disposées. On sait combien cet ordre de phénomènes a, jusqu'à ce jour, embarrassé les constructeurs, qui étaient loin de se douter qu'on en pourrait tirer parti. Le phénomène de succion dont il s'agit paraît, d'ailleurs, en différer d'une manière essentielle.

» Je rappellerai d'abord une expérience très-curieuse de du Buat, qui a pu être contestée, mais qui reçoit ici une confirmation d'un nouveau genre. Il avait conclu d'observations faites, au moyen de manomètres, sur les

divers points de la face antérieure d'un prisme plongé dans un courant d'eau, qu'il y avait une véritable succion, même à une certaine distance du pourtour de cette face. Quelle que puisse en être la cause, j'ai pensé que, si l'on obligeait les filets liquides à prendre des directions analogues à celles qu'ils prennent autour de ce prisme, tout en supprimant la partie solide centrale de ce prisme, de manière à ne conserver que l'anneau sur lequel du Buat a observé une succion, cette succion, si elle était bien réelle, ferait avancer cet anneau à contre-courant. C'est, en effet, ce qui est arrivé lorsque j'ai présenté le tuyau vertical au-dessus du tuyau de conduite fixe, recourbé verticalement, dont l'eau a été obligée de dévier autour du tuyau vertical mobile, en soutenant, dans l'intérieur de celui-ci, une colonne liquide à un niveau plus élevé que le bief inférieur, et dont la réaction entretenait la déviation dont il s'agit. Les vibrations du sommet de cette colonne liquide intérieure sont intéressantes.

» Cette réaction avait de plus un effet positif, parce que le tuyau vertical mobile portait, à sa partie inférieure, un anneau d'un diamètre moindre que le sien, mais égal à celui du tuyau fixe. Il y avait donc une cause positive de pression qui se joignait à la succion pour faire redescendre le tuyau mobile. On peut produire, dans certains cas, une onde annulaire assez curieuse.

» Désirant voir jusqu'à quel point la succion pourrait avoir quelque analogie avec celle dont on doit la connaissance à MM. Thenard, Clément Desormes et Hachette, j'ai prolongé extérieurement, au moyen d'une forte plaque de zinc, le plan horizontal inférieur de l'anneau du tuyau vertical mobile. Mais cela n'a fait que diminuer la force de descente de ce tuyau dans le liquide; cela n'a jamais eu aucun avantage, même quand cette couronne extérieure était très-réduite, de manière, du moins, à ne plus nuire. C'était le contraire qui paraissait devoir se présenter d'après les faits connus dont il s'agit, s'il n'y avait pas quelque chose d'essentiellement distinct, comme je l'ai fait pressentir par l'étude précédente sur les expériences de du Buat, qui permettent de bien distinguer ces effets de ceux dont la connaissance est due à MM. Thenard, Clément Desormes et Hachette.

» En relevant ensuite les bords extérieurs de cette couronne comme ceux d'un parapluie renversé, j'ai considérablement augmenté la force de succion, par suite de la manière dont cette disposition a modifié la déviation des filets liquides.

» Enfin, j'ai fait passer un plan fixe horizontal par l'orifice du tuyau fixe,

disposé précisément au-dessous du tuyau mobile, de manière à former un véritable ajutage annulaire divergent avec le parapluie renversé dont je viens de parler, à l'époque où le tuyau vertical est soulevé. Il est résulté de cette disposition une augmentation considérable dans la force de succion. On conçoit que cet effet dépend de l'étendue du parapluie renversé, et que cet ajutage doit, d'ailleurs, être utile pour ne pas laisser perdre une quantité notable de la force vive restante à l'eau qui s'échappe au bief inférieur, et qui peut être en partie employée à agir par succion sur la colonne liquide.

» Il est enfin résulté de ces diverses causes réunies une force de succion telle, qu'il a fallu la modérer pour ne pas endommager l'appareil. Or il est à remarquer que le parapluie renversé, utile pour augmenter la succion, est utile aussi, dans certaines limites, pour modérer la percussion du tuyau sur son siége, à cause de la manière dont il est obligé de déplacer, en descendant, la couche d'eau qui est au-dessous de lui.

» Quand l'appareil ne marche pas encore, si le tuyau vertical est baissé, le moindre ébranlement suffit pour causer des vibrations, à la suite desquelles le tuyau se lève de lui-même lorsqu'il y a assez d'eau en amont.

» Il reste à expliquer comment le tuyau vertical se relève de lui-même à chaque période. Pour cela, il suffit de voir comment les choses se passent pendant l'ascension de la colonne liquide. Il y a alors une pression qui, agissant à l'intérieur du tuyau vertical sur l'anneau inférieur de ce tuyau, l'empêche de se relever. Quand cette cause n'existe plus, à la fin de l'oscillation en retour, ce tuyau est soulevé par un contre-poids suspendu à une des extrémités d'un balancier ordinaire, tandis qu'il est suspendu lui-même à l'autre extrémité.

» Ce genre d'appareils, convenablement disposés, a marché même sous une petite chute de 20 centimètres. Un bélier hydraulique se serait arrêté.

» Quand on veut élever l'eau beaucoup plus haut que le double de la chute au-dessus du niveau du bief inférieur, on rétrécit convenablement la section du tuyau d'ascension, sans diminuer le diamètre de ce tuyau, en disposant à sa partie centrale un cylindre vertical fixe, terminé inférieurement par une pointe. Au moyen de cette disposition, l'appareil a marché, indéfiniment abandonné à lui-même, sous des chutes très-variables. Quant à la quantité d'eau élevée, on la varie si l'on veut, au moyen du contre-poids, en variant l'effet utile. »

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Mémoire sur la constitution physique et chimique des eaux potables et leur influence sur le développement endémique du goître et du crétinisme; par* **M. Marchand.**

(Renvoi à la Commission nommée pour diverses communications relatives à l'absence de l'iode dans l'air et les eaux des pays à goîtres.)

Ce Mémoire offre le développement des principales propositions contenues dans une Note adressée à l'Académie, le 21 juillet 1850, sous forme de paquet cacheté, paquet ouvert, sur la demande de l'auteur, dans la séance du 12 janvier dernier. M. Marchand annonce l'intention de compléter prochainement son travail; le présent Mémoire a surtout pour objet d'établir que les causes déterminantes du goître et du crétinisme ne se trouvent pas dans l'existence du carbonate de magnésie dans les eaux bues par les populations, mais plutôt dans l'absence de l'iode et du brome du nombre des principes constitutifs de ces eaux.

BOTANIQUE. — *Note sur l'organisation et les affinités des espèces qui composent le genre* Meliola, *Tr.; par* **M. Ed. Bornet.**

(Commissaires, MM. de Jussieu, Brongniart, Decaisne.)

M. Dumoncel soumet au jugement de l'Académie deux Notes ayant pour titre : l'une, *Sur l'anémographe électrique établi d'après le système Dumoncel* (à cette Note, est jointe une addition de date postérieure); l'autre, *Sur un moteur électromagnétique, établi d'après le principe constaté par M. Guillemin, en* 1844, *c'est-à-dire l'attraction du fer doux sous la seule influence d'un multiplicateur.*

(Renvoi à l'examen de la Commission nommée pour de précédents Mémoires du même auteur.)

Une communication de **M. Démidoff,** relative aux *observations météorologiques* qui se font par ses soins à Nijne-Taguilsk, a été, dans la séance précédente, renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Pouillet, Babinet, Regnault.

Une Commission, composée de MM. Poncelet, Morin, Combes, a été nommée pour l'examen d'un Mémoire de **M. d'Estocquois** sur la vitesse de l'écoulement de l'eau par un orifice rectangulaire horizontal.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique invite l'Académie à hâter le travail de la Commission qui a été nommée pour faire un Rapport sur le degré d'intérêt que présentent les observations d'étoiles filantes, faites par *M. Coulvier-Gravier*. M. le Ministre demande, en outre, que la Commission lui indique quelles justifications M. Coulvier-Gravier aurait à fournir pour recevoir l'indemnité allouée par l'Assemblée législative.

La Commission a été convoquée, et son Rapport sera transmis à M. le Ministre aussitôt qu'il aura été soumis à l'Académie.

ASTRONOMIE. — *Observations de la comète d'*Encke, *faites au grand équatorial de Markree; par* **M. Graham.** (Extrait d'une Lettre de **M. Cooper**, communiqué par **M. Le Verrier.**)

Positions de la comète.

	Temps moyen de Greenwich.	α	δ	Nombre de comparaisons	Étoiles de comparaison.
1852. Janvier	17,30475	23h 11m 17s,83	+4° 31′ 26″,2	10	*a*, *b*
	20,29675	23.15.11 ,60	+4.50.10 ,7	10	*c*

Positions des étoiles de comparaison.

			α	δ
a	B. A. C.....	8127	23h 12m 46s,59	+ 4° 34′ 19″,47
b	Weisse......	252	23.12.36 ,59	4.30.14 ,32
c	Lalande.....	45753	23.14.29 ,43	4.41.35 ,85

» Les positions de la comète ont été corrigées de la parallaxe, mais non de l'aberration. Il en résulte pour les corrections des positions données dans le *Nautical Almanac* :

	α	δ
Janvier 17......	+ 0s,28	+ 18″,0
20......	+ 0 ,31	+ 19 ,5

» Le 17, j'avais employé une troisième étoile de comparaison; mais la position qu'elle donnait (23h 11m 16s,95 + 4° 31′ 24″,65) différait de près d'une seconde en temps de l'ascension droite obtenue par la comparaison de la comète avec les deux autres étoiles. Tel est, du moins, le résultat auquel j'arrivais en employant la position de cette étoile donnée par Bessel, savoir: Weisse 229, 1852,0 $\alpha = 23^h\,11^m\,17^s,70$, $\delta = 4^\circ\,36'\,8'',74$. Cette circonstance aurait pu être embarrassante, si nous n'avions pas eu

d'autre autorité pour fixer la position de l'étoile; mais heureusement elle se rencontre deux fois dans Lalande, et l'on obtient par ce catalogue : 1852,0 $\alpha = 23^h\,11^m\,16^s,57$ $\delta = 4^\circ\,36'\,14'',26$. On ne peut donc guère douter que cette étoile ait en ascension droite un mouvement propre d'environ 2 secondes par siècle. »

ASTRONOMIE. — *Observations de la comète de* Faye, *faites à Poulkova, en* 1851 ; *par* **M. Otto Struve.** (Communiquées par **M. Le Verrier.**)

« En général, les observations des comètes n'entrent plus dans le cadre des travaux à exécuter à l'aide du grand réfracteur de Poulkova. Cependant, sur l'invitation de M. Le Verrier, j'ai cru devoir faire une exception à cette règle pour la première réapparition de la comète périodique découverte, en 1843, par M. Faye. Nous nous souvenons avec plaisir que les observations de cette comète, faites en 1844, et continuées, à l'aide de notre grande lunette, deux mois après que tous les autres astronomes avaient cessé de l'observer, ont été d'une grande utilité à M. Le Verrier pour la déduction exacte des éléments de l'orbite de cet astre. Or, par cette seule raison, il devait être intéressant pour nous de vérifier, après le premier retour de la comète, par nos propres observations, jusqu'à quel point les observations antérieures, entre les mains de M. Le Verrier, avaient suffi à donner des éléments exacts. Nous trouvions d'ailleurs une raison décisive dans les conditions moins favorables pour la visibilité de la comète, dans lesquelles devait se faire, cette année, son retour au périhélie, et qui, probablement, ne permettaient qu'aux lunettes les plus fortes de la reconnaître. Maintenant que la comète a disparu de nouveau depuis neuf mois, nous voyons qu'en dehors de nos propres mesures, toute la récolte des observations obtenues cette année, ne consiste qu'en douze positions, en partie très-peu exactes, d'après le jugement de M. Challis lui-même, déterminées à l'aide du *Northumberland Equatorial* de l'observatoire de Cambridge, en Angleterre, et en deux observations isolées faites en Amérique, par M. Bond, au commencement du mois de janvier. Quoique le nombre d'observations qu'il m'a été possible d'exécuter ne s'élève qu'à dix, nous voyons qu'elles doublent à peu près le nombre des données qui serviront à la correction des éléments. Par cette raison, j'ose leur attribuer un certain degré d'importance, et cela d'autant plus que toutes ces observations jouissent d'un assez haut degré d'exactitude.

» La comète fut retrouvée à Cambridge, en Angleterre, le 28 novem-

bre 1850, à l'aide d'une éphéméride calculée par les soins de M. Strafford, superintendant du *Nautical Almanac*, d'après les éléments fournis par M. Le Verrier. Malheureusement cette éphéméride ne me parvint pas à temps. De plus, la Lettre de M. Le Verrier, dans laquelle il m'invitait à faire des observations de la comète, et qui fut accompagnée d'une éphéméride très-exacte, n'arriva ici que vers la fin du mois de décembre. C'est ainsi que les mois de novembre et de décembre furent perdus pour les observations de Poulkova. En outre, au commencement du mois de janvier, l'état de l'atmosphère était ici constamment contraire aux observations astronomiques; de sorte que les premières observations que j'ai pu faire datent du 24 janvier. A cette époque, le diamètre apparent de la comète sous-tendait encore un angle de 25 secondes. Quoiqu'alors elle s'éloignât déjà assez rapidement de la Terre, la visibilité n'en souffrait pas beaucoup, parce qu'elle s'approchait encore du Soleil. Mais ce qui rendit les observations de jour en jour plus difficiles, ce fut la circonstance que la durée croissante des jours et le crépuscule ne permirent de commencer les observations de la comète, qui se trouvait très-près de l'équateur, que quelques heures après son passage par le méridien, c'est-à-dire dans une petite élévation au-dessus de l'horizon. Pendant les derniers jours d'observation, la durée du temps où il était possible de voir distinctement la comète ne s'éleva qu'à une demi-heure. Ma dernière observation date du 4 mars; les jours immédiatement suivants, le ciel couvert et le clair de Lune empêchaient les observations, et lorsque la Lune fut suffisamment éloignée, la comète avait entièrement disparu dans les rayons du Soleil.

» Les observations de Cambridge ont été continuées également jusqu'au 4 mars, mais M. Challis ne regarde pas les deux dernières positions du 26 février et du 4 mars comme déterminées avec une exactitude suffisante. Aussi la position du 4 mars n'est qu'incomplète. Néanmoins, il cite en faveur de la force optique du *Northumberland Equatorial*, qu'il ait été possible de reconnaître encore la comète à cette époque avancée.

» Par rapport à nos observations, je n'ai aucune raison de supposer qu'il y ait une différence sensible en exactitude entre les positions obtenues dans le premier temps ou à la fin de la série. Elles ont été déterminées toutes d'après la même méthode, à l'aide de mesures micrométriques de l'angle de position et de la distance entre la comète et de petites étoiles environnantes. Peut-être l'exactitude de quelques positions a été altérée tant soit peu par des circonstances extraordinaires; on trouvera là-dessus

des indications dans les notes ajoutées aux observations. En général, je dois remarquer que la position de la comète, dans une partie du ciel voisine du pôle de la voie lactée, où la rareté des étoiles ne permit pas de choisir à volonté les étoiles de comparaison dans les positions favorables pour les jonctions micrométriques, a dû nuire un peu à l'exactitude des résultats.

» Je donnerai maintenant, en premier lieu, les relations moyennes déterminées chaque jour entre la comète et l'étoile correspondante de comparaison. J'ai ajouté à chaque relation le nombre d'observations dont elle a été déduite. Ces relations sont corrigées pour l'effet de la réfraction qui, pour les derniers jours d'observation, a été très-considérable à cause de la petite élévation de la comète au-dessus de l'horizon. En effet, à la fin des observations du 4 mars, l'élévation de la comète sur l'horizon était au-dessous de 5 degrés.

DATES.	TEMPS sidéral de Poulkova.	ÉTOILE de comparaison.	GRANDEUR de l'étoile.	DISTANCE.	NOMBRE d'observations.	ANGLE de position.	NOMBRE d'observations.	NOTES.
1851.	h m s			′ ″		° ′		
Janv. 24	2.54.34	"	(8)	5.27,00	12	270.34,5	18	Diamètre apparent de la comète, 25 secondes.
Févr. 1	3.11.35	β	(11)	1.27,05	8	255. 2,6	12	L'intensité de la lumière de la comète a augmenté depuis le 24 janvier.
4	3.47.21	γ	(8)	2.33,86	12	52.26,7	16	Mesures très-exactes.
7	4.19. 4	δ	(10.11)	4.13,80	8	162.21,5	12	La comète extrêmement faible par le clair de Lune.
17	4.46.47	ε	(11)	4. 5,27	4	144.54,8	8	Le lever de la Lune empêche la continuation des observations.
18	4.48. 8	ζ	(11)	1.59,42	11	219.27,5	12	"
21	5.16.27	η	(10)	2.54,70	12	21.52.3	16	Au commencement des observations la comète était très-faible. Plus tard, je la vis très-bien. Elle avait un diamètre apparent de 20 secondes. Les observations furent troublées par des coups de vent.
23	5.22. 2	θ	(11.12)	2.37,72	4	147.53,0	8	Observations interrompues par des nuages
Mars 2	6.13.32	λ	(11)	3.15,50	8	285.43,1	12	La comète très-bien visible. Mesures exactes.
4	6.32.28.	"	(10.11)	6.29,20	8	68.43,5	12	Vers la fin des observations la comète fut très-faible.

» J'ai aussi observé la comète le 1er mars; mais, vu que ce jour la comète n'était visible qu'à peine et par moments, à cause de brouillards assez forts, et que les étoiles de comparaison se trouvaient à des distances qui égalaient à peu près le diamètre du grossissement le plus faible de notre lunette, j'ai préféré de rejeter entièrement les observations de ce jour.

» Nous tirons des observations précédentes :

1851.	TEMPS MOYEN de Poulkova.		
	h m s		
Janv. 24	6.40.57	Æ ☄ = Æ α − 5′ 27″,08	Décl. ☄ = Décl. α + 0′ 3″,28
Févr. 1	6.26.29	β − 1.24,09	β − 0.22,46
4	6.50.21	γ + 2. 1,97	γ + 1 33,78
7	7.10.11	δ + 1.16,93	δ − 4. 1,86
17	6.58.30	ε + 2.21,14	ε − 3.20,70
18	6.55.55	ζ − 1.16,00	ζ − 1.32,20
21	7.12.22	η + 1. 5,21	η + 2.42,13
23	7.10. 4	θ + 1.24,06	θ − 2.13,58
Mars 2	7.33.54	λ − 3. 9,00	λ + 0.52,96
4	7.44.56	μ + 6. 4,47	μ + 2.21,22

» A l'exception de α et de γ, toutes les étoiles de comparaison étaient trop faibles pour être observées dans la lunette du cercle méridien. Or il fallait déterminer, à l'aide du grand réfracteur, leurs relations par rapport à des étoiles assez brillantes pour être exactement observées à l'aide du cercle méridien. Ce travail, rendu également plus difficile que d'ordinaire, par la rareté des étoiles dans le voisinage du pôle de la voie lactée, fut exécuté dans plusieurs suites d'observations pendant l'automne courant. Les observations, corrigées de l'effet de la réfraction, ont donné :

EN Æ.	EN DÉCLIN.
β = *ad* β + 6′ 24″,35	− 4′ 19″,92
δ = *ad* δ − 44.31,86	+ 1.14,14
ε = *ad* ε − 10.44,43	+ 2. 0,53
ζ = *ad* ζ − 10. 2,63	+ 0.14,17
η = *ad* η + 9 13,63	− 1.57,92
θ = *ad* θ − 18.11,85	− 0.22,17
λ = *ad* λ + 19.25,06	+ 1.13,44
μ = *ad* μ + 17.30,42	− 8.37,93

» La différence en déclinaison, entre μ et $ad\mu$, était trop forte pour qu'on pût exécuter la comparaison directe des deux étoiles entre elles. Par cette raison, je fus obligé de joindre μ, en premier lieu, avec une autre petite étoile μ' de 10e grandeur. Cette opération donna :

$$Æ\,\mu = Æ\,\mu' + 20'\,20'',95 \quad \text{déclin. } \mu = \text{déclin. } \mu' - 4'\,9'',72.$$

La distance entre μ' et $ad\,\mu$, fut observée $= 5' 17'', 36$, et l'angle de position $= 212° 16'$; d'où nous déduisons :

$$Æ\,\mu' = Æ\,ad\,\mu - 2' 50'', 53 \quad \text{déclin.}\,\mu' = \text{déclin.}\,ad\,\mu - 4' 28'', 21.$$

La combinaison de ces valeurs donne la relation entre μ et $ad\,\mu$, citée dans la liste précédente.

» La détermination, à l'aide du cercle méridien, des positions absolues des étoiles de comparaison ou des étoiles auxquelles les étoiles de comparaison furent rapportées, ne put également se faire avant l'automne. C'est à M. Sabler que nous devons cette détermination. Comme toutes les observations de cet astronome expérimenté, les différentes déterminations de ces étoiles se distinguent par un accord admirable, malgré la faiblesse de quelques étoiles, et contiennent ainsi en elles-mêmes la preuve de leur exactitude. Chaque étoile fut observée trois fois. Après avoir réduit les différentes positions observées aux positions moyennes pour le commencement de l'année, nous avons trouvé :

ÉTOILE.	GRANDEUR.	Æ MOYENNE. POUR 1851,0.	DÉCLIN. MOYENNE POUR 1851,0.
		h m s	
α	(8.9)	23.23.23,38	− 1°25′ 0″,5
ad β	(8.9)	41.28,83	− 0. 0. 9,9
γ	(8)	48.54,36	+ 0.25.14,6
ad δ	(8.9)	59.13,97	+ 1. 1.51,7
ad ε	(9.10)	0.21.35,84	2.51. 9,1
ad ζ	(8)	24.17,92	3. 2.21,2
ad η	(9)	30.27,74	3.34.38,5
ad θ	(9.10)	37.21,80	4. 0.56,3
ad λ	(9.10)	53.13,60	5.17.12,9
ad μ	(9)	57.58,14	5.48.36,2

» Les réductions qu'il faut ajouter à ces positions moyennes pour obtenir les positions apparentes correspondantes aux jours d'observation de la comète, sont :

	DATES.	RÉDUCTIONS En Æ.	RÉDUCTIONS En déclin.
α	24 Janvier.	— 1′,49	— 8″,0
ad β	1 Février.	— 1,46	— 8,3
γ	4	— 1,44	— 8,8
ad δ	7	— 1,42	— 9,0
ad ε	17	— 1,40	— 9,5
ad ζ	18	— 1,39	— 9,5
ad η	21	— 1,39	— 9,7
ad θ	23	— 1,38	— 9,7
ad λ	2 Mars.	— 1,37	— 9,9
ad μ	4	— 1,37	— 10,0

» La sommation des quantités correspondantes dans les différentes Tables précédentes, nous donne maintenant les positions de la comète. J'ai aussi ajouté à chaque coordonnée les coefficients par lesquels la parallaxe horizontale de la comète doit être multipliée, pour donner les corrections correspondantes de la coordonnée.

1851.		TEMPS MOYEN de Poulkova.	Æ ✱ ☄		DÉCLIN. ✱ ☄	
Janv.	24	6h40m57s	350°45′ 1″,3	+ 0,401 *p*	— 1°25′ 5″,2	+ 0,872 *p*
Févr.	1	6.26.29	355.26.50,8	+ 0,399 *p*	— 0 5. 0,6	+ 0,865 *p*
	4	6 50.21	357.15.15,8	+ 0,434 *p*	+ 0.26.39,5	+ 0,862 *p*
	7	7.50.11	359. 4.53,5	+ 0,459 *p*	+ 0.58.55,0	+ 0,861 *p*
	17	6.58.30	5.15.13,3	+ 0,462 *p*	+ 2.49 39,4	+ 0,853 *p*
	18	6.55.55	5.52.49,3	+ 0,461 *p*	+ 3 0.53,6	+ 0,853 *p*
	21	7.12.22	7 46.54,1	+ 0,478 *p*	+ 3.35.13,0	+ 0,852 *p*
	23	7.10. 4	9. 3.18,5	+ 0,479 *p*	+ 3.58.10,8	+ 0,851 *p*
Mars	2	7.33.54	13.34.19,5	+ 0,498 *p*	+ 5.19. 9,4	+ 0,852 *p*
	4	7.44.56	14.52.46,4	+ 0,503 *p*	+ 5.42. 9,5	+ 0,854 *p*

» Il paraît très-difficile d'indiquer, à priori, le degré d'exactitude de ces positions, car l'accord des différentes observations du même soir entre elles, n'y peut guère conduire, parce que, dans les objets extrêmement faibles, mais qui possèdent encore un diamètre apparent considérable, on ne peut

être sûr d'avoir pointé toujours sur le même endroit de la matière nébuleuse. Approximativement, j'estime l'erreur probable de chaque coordonnée, donnée dans la liste précédente, à environ 2 secondes. Au moins je suis convaincu que, dès que la comparaison de ces positions avec la théorie mènerait à des différences extraordinaires de plus de 5 secondes, il y aurait un indice très-fort que la position serait affectée d'une erreur réelle. Cette comparaison n'a pu être exécutée ici; car quelque excellente qu'était l'éphéméride de M. Le Verrier pour trouver la comète, elle ne pouvait pas servir à la comparaison de nos observations, vu qu'elle ne s'étendit que jusqu'au 16 février, et qu'elle ne donna pour les ascensions droites que les secondes entières en temps. »

CHIMIE. — *Sur de nouvelles combinaisons du cobalt; par* **M. Rogojski.**

« M. Claudet vient de publier dans un journal anglais (*Philosop. Mag.*, oct. 1851), et, depuis, dans les *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. XXXIII, p. 483, un Mémoire sur de nouvelles combinaisons ammoniacales du cobalt, Mémoire dans lequel il signale entre autres l'existence d'un chlorure d'une composition tout à fait extraordinaire et sans exemple dans la série des combinaisons connues.

» Sur l'invitation de M. Gerhardt, j'ai entrepris, dans son laboratoire, des expériences sur le même sujet, dans le but d'éclaircir la composition de ce corps singulier, et de chercher de nouveaux faits qui permissent de se rendre compte de sa véritable nature.

» J'ai découvert, dans le cours de ces recherches, un nouveau composé entièrement différent de celui de M. Claudet, et qui promet de jeter quelque lumière sur le problème que je cherche à résoudre. C'est un chlorure analogue aux chlorures ammoniacaux découverts par M. Reiset, ou, plutôt, aux chlorures ammoniacaux du même métal découverts plus récemment par M. Gerhardt et correspondant aux sels platiniques. En effet, mon nouveau chlorure appartient aux sels cobaltiques et non aux sels cobalteux ordinaires. Il cristallise en petits prismes jaune-orangé enchevêtrés, extrêmement solubles dans l'eau, tandis que le sel de M. Claudet s'obtient en petits octaèdres cramoisis et presque insolubles dans ce liquide.

» D'après plusieurs analyses, le nouveau chlorure renferme

$$Co^2 Cl^3,\ 3 N^2 H^6,$$

formule qui devra se traduire par

$$Cl H,\ N^2 H^5 co,$$

en donnant à co la valeur de $\frac{2}{3}$ Co.

» En effet, c'est un chlorhydrate qui donne, par double décomposition, un sulfate, un nitrate, un acétate, etc., correspondants. Une réaction caractéristique du même chlorure s'obtient avec le bichlorure de platine. Lorsqu'on mélange ensemble les dissolutions des deux sels, il se produit, à froid, un précipité jaune qu'on prendrait pour du chloroplatinate d'ammoniaque, mais qui se distingue de ce sel en ce qu'il se dissout dans l'eau chaude et cristallise, par le refroidissement, en petits prismes. Ce précipité est le chloroplatinate de la base contenue dans mon nouveau chlorure; il renferme

$$\mathrm{Pt\,Cl^2,\ Cl\,H,\ N^2\,H^5\,co.}$$

» Cette base, à laquelle je donne le nom de *dicobaltinamine*, représente une molécule double d'ammoniaque dans laquelle 1 atome d'hydrogène est remplacé par son équivalent de *cobalticum*. Elle est entièrement analogue aux bases obtenues avec le platine par MM. Gerhardt et Reiset, ainsi que le fait voir le rapprochement suivant :

N^2H^5Pt,	diplatosamine,	NH^2Pt,	platosamine;
$N^2H^4Pt^2$,	diplatinamine,	$NH\,Pt^2$,	platinamine;
N^2H^5co,	dicobaltinamine,	NH^2co,	cobaltinamine (inconnue);

» Je m'empresserai de communiquer à l'Académie les résultats complets de mes recherches dès que je les aurai achevées. Je dois dire aussi, en terminant, que ma nouvelle base ne se trouve pas indiquée dans les deux Notes communiquées récemment par M. Fremy. »

CHIMIE. — *Sur le nitrite de plomb; par* **M. Antonio Gomès.**

« M. Nicklès a annoncé à l'Académie (1), il y a quelque temps, l'isomorphisme du nitrate de plomb et du nitrite du même métal cristallisé avec de l'eau, sans donner d'ailleurs à l'appui, ni des mesures cristallographiques, ni des analyses complètes de ce nitrite. La formation de ce dernier sel par le gaz carbonique et les paillettes jaunes décrites par M. Peligot sous le nom d'*hyponitrate de plomb*, et considérées par M. Gerhardt comme un sel double basique de nitrate et de nitrite, rendait un peu douteuse la composition assignée au sel considéré comme nitrite.

» J'ai donc entrepris au laboratoire, et sous la direction bienveillante de M. Gerhardt, des analyses complètes de ce composé.

» Dans l'hypothèse de M. Nicklès, il doit renfermer 65,4 pour 100 de

(1) *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, t. XXVII, page 244; 1848.

plomb; or toutes mes analyses faites sur des sels parfaitement cristallisés démontrent que telle n'est point la composition du corps, et qu'il renferme bien moins de plomb. Quant à l'eau, j'ai trouvé sensiblement la même quantité qui a déjà été indiquée par M. Berzelius. Pour ce qui est de l'azote, la proportion contenue dans le sel en est trop faible pour qu'on puisse la prendre en considération dans la discussion des formules. C'est d'ailleurs le dosage tout à fait direct du plomb qui peut seul décider la question. Voici mes analyses :

	1°.	2°.	3°.	4°.	5°.	Formule Nicklès.
Plomb	63,7	63,7	63,5	63,3	63,3	65,4
Azote	8,3	8,5	»	»	»	8,8
Hydrogène......	0,5	0,6	0,6	»	»	0,6

» La seule formule qui s'accorde avec ces dosages est celle d'un sel double neutre composé de 1 atome de nitrate de plomb et de 3 atomes de nitrite :

$$NO^3\,Pb,\ 3\,NO^2\,Pb + 2\,Aq.$$

» Cette formule exige :

Plomb	63,8
Azote..................................	8,5
Hydrogène..............................	0,6

» On remarque que ce corps est le sel neutre qui résulte de la décomposition par l'acide carbonique d'un sel double semblable, mais basique; seulement, il est à remarquer que dans la décomposition de ce dernier, il s'élimine en même temps de l'acide nitrique, car la solution devient extrêmement acide, par le passage de l'acide carbonique, et, quand on l'abandonne sur l'acide sulfurique, elle émet constamment des vapeurs incolores d'acide nitrique. C'est même seulement à la faveur de cet acide nitrique que le sel est maintenu en dissolution; car, lorsqu'on fait bouillir les cristaux avec de l'eau, il se forme une grande quantité de sous-nitrate de plomb bibasique sans qu'il y ait aucun dégagement de gaz.

» La composition que je viens d'indiquer pour le sel, considéré à tort comme un nitrite simple, est intéressante en ce qu'elle est entièrement semblable à celle de plusieurs autres combinaisons de nitrate de plomb, comme on peut le voir par les formules suivantes :

$NO^3 Pb, PO^4 Pb^3 + 2 Aq$ . . . Sel double de nitrate de plomb et de phosphate (Gerhardt).

$NO^3 Pb, NO^2 Pb, Pb^2 O + Aq$. Sel double basique de nitrate de plomb et de nitrite de plomb (hyponitrate de M. Peligot).

$NO^3 Pb, 3 NO^2 Pb + 2 Aq$ . . . Sel double neutre de nitrate de plomb et nitrite de plomb (Gomès).

$NO^3 Pb, 3 Pb HO$. . . . . . . Sous-nitrate de plomb (sel double de nitrate et d'hydrate).

» On remarque que, pour tous ces sels, la quantité de plomb contenue dans le nitrate est au plomb contenu dans les sels combinés avec lui comme 1 : 3. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Résultats d'expériences relatives à l'emploi comme engrais du phosphate ammoniacomagnésien; par* **M. Isidore Pierre.**

« Je crois, dit l'auteur en terminant son Mémoire, pouvoir résumer ainsi les résultats des essais auxquels je me suis livré :

» 1°. Le phosphate ammoniacomagnésien, employé à des doses de 150 et de 300 kilogrammes par hectare, a exercé sur les récoltes de froment une action favorable très-prononcée;

» 2°. Toutes choses semblables d'ailleurs, son action paraît plus sensible sur les terres qui commencent à se fatiguer de céréales trop fréquemment répétées (1);

» 3°. L'un des effets constants du phosphate ammoniacomagnésien sur les récoltes de froment, c'est un accroissement sensible dans le poids spécifique du grain; cet accroissement s'est élevé jusqu'à 3 pour 100 dans quelques-unes de nos expériences;

» 4°. Employé sur le sarrasin, à la dose de 250 à 500 kilogrammes par hectare, dans une terre de très-médiocre qualité, ce même phosphate y a produit des résultats différentiels très-remarquables : la récolte de grain a été plus que sextuplée; la récolte de paille plus que triplée. »

(1) D'après les analyses de MM. Boussingault, Berthier, Payen, Peligot, Johnston, etc., on sait que ce sont précisément les récoltes de céréales qui prélèvent sur le sol la plus forte portion de phosphate.

ZOOLOGIE. — *Réponse à une question de priorité soulevée par* M. Robertson, *relativement aux moyens employés par les Pholades pour percer les pierres.* (Lettre de **M. Cailliaud.**)

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

« Ce n'est qu'aujourd'hui que j'ai pris connaissance de la Lettre adressée par M. Robertson à l'Académie des Sciences, dans la séance du 12 janvier, Lettre par laquelle il revendique la priorité dans la découverte du mode de perforation des Pholades. Il dit que mon Rapport n'est autre que la reproduction de la Lettre qu'il adressa, le 1er juin 1851, aux naturalistes et aux journaux de son pays. Et plus loin, il répète que ce Rapport n'est autre que celui qu'il a fait lui-même à la Section d'Histoire naturelle de l'Association britannique pour l'avancement des Sciences, en juillet 1851.

» M. Robertson se trompe, et, pour le convaincre de son erreur, il me suffira de rappeler que ma publication (formant six pages de texte) sur le mode de perforation mécanique des Pholades a été lue par moi à l'Académie de Nantes, en septembre 1850, et imprimée à Paris, dans le Journal de Conchyliologie, le 15 décembre de la même année, tandis que M. Robertson dit avoir fait aux journaux anglais sa communication en juin 1851, c'est-à-dire six mois après ma publication. Si M. Robertson prétendait encore, après cette explication, que l'un de nous deux a copié l'autre, il reconnaîtrait facilement que c'est lui qui m'a copié.

» Je pense que, lorsque M. Robertson a adressé sa réclamation à l'Institut, il n'avait connaissance que de la seconde partie de mon travail, lue à l'Académie dans sa séance du 24 novembre dernier, et par laquelle je faisais connaître ma découverte de ces animaux perforants dans un terrain primitif. C'est en signalant spécialement ce nouveau fait à l'Institut que j'ai dû répéter ce que j'avais imprimé six mois auparavant.

» Après l'explication qui précède, et que je lui communique, je ne doute pas que M. Robertson ne se plaise à reconnaître une erreur qu'un peu moins de précipitation lui aurait épargnée, et qu'il ne s'empresse de faire preuve de franchise et de loyauté en adressant à l'Institut de France une rectification de sa première Lettre.

» Si je tenais beaucoup à établir une priorité de découverte relativement au mode de perforation des Pholades, je rappellerais que c'est dans un voyage à Malte, en 1840, que j'acquis la certitude que ces coquilles agissaient par un mouvement de rotation, laissant dans leurs

trous les empreintes de stries très-prononcées, occasionnées (je le disais) par les aspérités de leurs coquilles, comme si elles avaient été faites au tour sur la pierre. Je publiai ce fait à mon retour en France, au commencement de 1843, dans un article sur le Gastrochène. (*Magasin de Zoologie, d'Anatomie comparée*, etc.) Mais je dirai ici que beaucoup de naturalistes, autres que M. Robertson et que moi-même, ont aussi pensé devoir adopter de préférence, comme explication plus satisfaisante des faits, la supposition d'une action mécanique de ces coquilles. Cette interprétation, débattue depuis longtemps, demandait des preuves. Je crois avoir fourni, le premier, les faits qui les établissent, notamment en signalant l'existence de ces animaux de la plus grande taille, perforant un terrain primitif jusqu'à 25 centimètres dans un gneiss sur micacé grenatifère. »

M. Robertson annonce qu'il est en mesure de mettre à la disposition de la Commission chargée de sa Note sur les *Pholades*, les pièces et les documents nécessaires.

(Commission précédemment nommée.)

M. Éd. Robin adresse une réclamation de priorité, à l'occasion d'un Mémoire de *M. Garreau* sur la *respiration des végétaux*, Mémoire présenté à l'Académie dans la séance du 19 janvier, et inséré par extrait dans le *Compte rendu*. Suivant M. Robin, un Mémoire présenté par lui à l'Académie, le 14 juillet 1851, contient déjà la théorie exposée par M. Garreau, et les principaux faits sur lesquels s'appuie cette théorie.

(Renvoi à la Commission nommée pour le travail de M. Garreau.)

M. de Paravey rappelle qu'il a depuis longtemps annoncé à l'Académie qu'on trouve dans plusieurs livres chinois, d'une date fort reculée, des détails sur diverses espèces comestibles d'*algues* ou de *fucus*, dont quelques-unes étaient connues dès cette époque comme *ayant la propriété de guérir les goîtres commençants*.

M. Payerne annonce l'envoi d'un Mémoire sur un *projet de chemin de fer sous-marin de Calais à Douvres*.

(Commission précédemment nommée.)

M. Dudouit adresse une nouvelle Note ayant pour titre : *De la fixation des longitudes en mer, considérée dans ses rapports avec le calcul des Tables de logarithmes.*

(Commissaires, MM. Binet, Faye.)

A 4 heures un quart, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Commission chargée de présenter une liste de candidats pour la place d'Académicien libre, vacante par suite du décès de *M. Maurice,* présente la liste suivante :

En première ligne et *ex æquo :*

M. Charles Bonaparte,
M. François Delessert.

En seconde ligne, *ex æquo,* et par ordre alphabétique :

M. Bienaymé,
M. Dubois (d'Amiens),
M. Minard,
M. Vallée,
M. Walferdin.

Les titres de ces candidats sont discutés.
L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures.

F.

PARIS. — IMPRIMERIE DE BACHELIER,
rue du Jardinet, 12.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 9 FÉVRIER 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

RAPPORTS.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Rapport sur un Mémoire de* **M. Henri Bouilhet,** *sur le cyanure double de potassium et d'argent, et sur le rôle de ce sel dans l'argenture électrochimique.*

(Commissaires, MM. Thenard, Regnault, Pelouze rapporteur.)

« Le cyanure de potassium mis en contact avec un sel d'argent forme, par double échange, un précipité de cyanure d'argent qu'un excès de cyanure alcalin fait disparaître complétement. La dissolution laisse déposer par l'évaporation un sel double formé d'équivalents égaux de cyanure de potassium et de cyanure d'argent (KCy, AgCy.)

» La propriété que présente cette dissolution de pouvoir servir de bain d'argenture est due à la présence du sel double que nous venons d'indiquer.

» Le cyanoferrure et le cyanoferride de potassium produisent aussi avec les sels d'argent des dissolutions qui sont décomposées sous l'influence de la pile, de la même manière que la liqueur précédemment indiquée.

» Il était important, au point de vue de la théorie de l'argenture électrochimique, de comparer entre elles les principales opérations dans lesquelles elle peut être réalisée industriellement, et d'examiner le mode d'action du

cyanure simple de potassium, du cyanoferrure et du cyanoferride de potassium sur les divers sels d'argent.

» Le fer qui manque dans les matériaux constituant les bains d'argenture au cyanure de potassium, est-il dans les autres cas un élément essentiel au succès de l'opération, comme l'ont pensé quelques chimistes, ou la présence de ce métal serait-elle, au contraire, sans aucune influence sur les résultats? M. Bouilhet, qui dirige les ateliers de dorure et d'argenture de M. Christofle, était placé mieux que personne pour étudier cette question, et il nous semble l'avoir résolue. Il a constaté que les bains d'argenture préparés soit avec le cyanoferrure, soit avec le cyanoferride de potassium, contiennent précisément le sel double produit, dans des circonstances semblables, par le cyanure de potassium.

» M. Bouilhet ne s'est pas borné, toutefois, à constater la présence de ce sel dans les bains d'argenture et sa propriété d'argenter les métaux, sous l'influence de la pile; mais, procédant par la voie analytique, il a déterminé la quantité exacte de cyanure de potassium et d'argent fournie, avec un excès de cyanure d'argent, par un poids connu soit de cyanoferrure, soit de cyanoferride de potassium, et s'est assuré que, depuis les premières, jusqu'aux dernières cristallisations, le sel que laissent déposer les dissolutions consiste exclusivement en cyanure double de potassium et d'argent.

» Ainsi 10 grammes de cyanoferrure de potassium ($K^2 Fe Cy^3$), après une ébullition prolongée avec un léger excès de cyanure d'argent, ont fourni à M. Bouilhet $18^{gr},339$ de cyanure double de potassium et d'argent, au lieu de 18,820 qu'indique la théorie.

» Cent parties de prussiate rouge (cyanoferride de potassium $= Fe^2 K^3 Cy^6$) lui en ont fourni 182,8; et, dans la supposition où les 3 équivalents de potassium contenus dans ce sel se seraient unis à 3 équivalents de cyanure d'argent, on aurait dû obtenir 181,3 de sel double. On voit que le résultat fourni par l'expérience se confond, pour ainsi dire, avec le nombre théorique.

» Pour s'assurer de la véritable composition du cyanure double de potassium et d'argent, provenant des trois sources dont il vient d'être question, M. Bouilhet a décomposé ce sel par un excès d'acide sulfurique, et calciné au rouge le mélange évaporé à siccité jusqu'à ce qu'il ne perdît plus rien de son poids. Le mélange de sulfates de potasse et d'argent résultant de ce traitement ayant été dissous dans l'acide azotique, l'acide sulfurique a été dosé à l'état de sulfate de baryte, et l'argent à l'état de chlorure. Quant au potassium, il a été apprécié par différence. Une autre partie de la même

substance a été brûlée avec les précautions usitées pour l'analyse des matières organiques azotées. Cette expérience a fait connaître la proportion du carbone et de l'azote, et, par cela même, celle du cyanogène.

» Ces analyses, que M. Bouilhet a eu soin de multiplier et de contrôler de diverses manières, confirment la formule $KCy, AgCy$ assignée au cyanure double de potassium et d'argent.

» La réaction pendant laquelle ce sel prend naissance est accompagnée d'un dégagement de vapeur prussique et de la formation d'un précipité dont il était utile d'apprécier la nature : cette étude forme le complément du travail de M. Bouilhet. Nous allons résumer les principaux résultats auxquels il est parvenu, et dont quelques-uns étaient d'ailleurs connus depuis longtemps.

» Quand on met un sel d'argent en contact avec le cyanoferrure de potassium, il se fait un nouveau sel à base de potasse et du cyanoferrure d'argent. L'équation suivante offre un exemple de cette décomposition :

$$2(AgO, AzO^5) + FeK^2Cy^3 = 2(KO, AzO^5) + FeAg^2Cy^3.$$

» Le cyanoferrure d'argent, qui est très-instable, se dédouble bientôt en protocyanure de fer et en cyanure d'argent.

» Le cyanure d'argent décompose à son tour le cyanoferrure de potassium suivant l'équation suivante :

$$2(AgCy) + FeK^2Cy^3 = FeCy + 2(AgCy, KCy).$$

» En analysant cette décomposition qui se réalise en deux phases différentes, on voit que 2 équivalents d'un sel d'argent, d'azotate par exemple, agissent sur 2 équivalents de sel jaune pour produire 2 équivalents de protocyanure de fer et 2 équivalents de cyanure double de potassium et d'argent :

$$2(AgO, AzO^5) + 2(FeK^2Cy^3) = 2(FeCy) + 2(AgCy, KCy) + 2(KO, AzO^5).$$

» En opérant à l'abri du contact de l'air, le précipité de cyanure de fer qui se forme présente la couleur et les caractères du protocyanure de fer, et particulièrement celui de devenir bleu au contact de l'oxygène et de l'eau de chlore.

» Une réaction absolument analogue a lieu lorsqu'on substitue le cyanoferride au cyanoferrure de potassium ; seulement, le précipité de cyanure de fer est d'une couleur bleue légèrement verte, au lieu d'être blanc-grisâtre,

et une ébullition prolongée le change complétement en hydrate de sesquioxyde de fer d'un rouge brique. Cette dernière transformation s'explique facilement : le sesquicyanure de fer, en décomposant l'eau, produit du peroxyde de fer et de l'acide cyanhydrique que l'auteur a pu facilement recueillir et dont l'odeur est d'ailleurs très-sensible pendant toute la durée de la réaction.

» En résumé, les sels d'argent produisent avec le sel rouge de potassium un précipité de cyanoferride d'argent :

$$3(AgO, AzO^5) + Fe^2K^3Cy^6 = 3(KO, AzO^5) + Fe^2Ag^3Cy^6.$$

» Ce dernier sel se dédouble en second lieu en sesquicyanure de fer Fe^2Cy^3 et en cyanure d'argent :

$$Fe^2Ag^3Cy^6 = Fe^2Cy^3 + 3(AgCy).$$

» Le cyanure d'argent agit à son tour sur le cyanoferride de potassium, d'après l'équation suivante :

$$3AgCy + Fe^2K^3Cy^6 = Fe^2Cy^3 + 3(KCy, AgCy).$$

» L'affinité réciproque du cyanure de potassium et du cyanure d'argent ne se manifeste pas seulement dans les réactions que nous venons d'analyser : M. Bouilhet rappelle, dans son Mémoire, une expérience fort curieuse de MM. Glassford et Napier qui montre l'énergie avec laquelle le cyanure de potassium tend à se substituer aux corps unis à l'argent pour produire le sel double tant de fois cité dans ce Rapport.

» Lorsqu'on met en contact 4 équivalents de cyanure de potassium avec 1 équivalent de cyanoferrure d'argent, il se forme 2 équivalents de cyanure double de potassium et d'argent et 1 équivalent de cyanoferrure de potassium :

$$4KCy + FeAg^2Cy^3 = 2(KCy, AgCy) + FeK^2Cy^3.$$

» Cette décomposition est si facile et si nette, que MM. Glassford et Napier et, après eux, M. Bouilhet ont pu retrouver, à 1 pour 100 près, tout le cyanoferrure de potassium employé à précipiter l'argent.

» Enfin, pour terminer ce qui est relatif à la question assez délicate de la nature des corps résultant de l'action respective des cyanures et des cyanoferrures sur le sel d'argent, nous ajouterons que si l'on fait agir directement le cyanure d'argent sur le cyanoferrure de potassium, la dissolution devient sur-le-champ alcaline par l'élimination d'une certaine quantité

de cyanure de potassium :

$$2\,AgCy + FeK^2Cy^3 = 2\,KCy + FeAg^2Cy^3.$$

» Après une ébullition prolongée, le cyanoferrure d'argent se dédouble en cyanure de fer et en cyanure d'argent qui s'unit avec le cyanure même de potassium, pour produire 2 équivalents de sel double KCy, AgCy.

» Avant les expériences dont nous venons de présenter une analyse sommaire, la théorie de l'argenture restait tout entière à trouver, car on ignorait la forme sous laquelle se trouve l'argent dans les divers bains dont les prussiates font partie : en montrant que le cyanure double de potassium et d'argent est le seul composé d'argent qui prenne naissance dans ces réactions, M. Bouilhet a été conduit à une explication très-simple des phénomènes qui s'y rapportent.

» Sa théorie, fondée sur des faits certains, démontre de la manière la plus claire que l'agent qui produit l'argenture est constamment le même, quel que soit le prussiate que l'on emploie, que ce soit un cyanure simple alcalin, un cyanoferrure ou un cyanoferride.

» Pour arriver à cette conclusion importante, M. Bouilhet a dû surmonter bien des difficultés, et il a certainement fait preuve de persévérance et d'habileté; aussi vos Commissaires n'hésitent-ils pas à demander à l'Académie qu'elle veuille bien ordonner l'insertion du Mémoire de l'auteur dans le *Recueil des Savants étrangers.* »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Académicien libre en remplacement de *M. Maurice*.

Avant que l'on passe au scrutin, M. le Secrétaire perpétuel donne lecture d'une Lettre de M. Vallée, qui déclare renoncer, pour cette fois, à sa candidature.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 63,

M. F. Delessert obtient.	15 suffrages.
M. Ch. Bonaparte.	14
M. Dubois (d'Amiens).	12
M. Walferdin.	9
M. Bienaymé	7
M. Minard.	6

Aucun des candidats n'ayant réuni la majorité absolue, l'Académie procède à un second tour de scrutin.

Le nombre des votants restant le même,

M. F. Delessert obtient.	23	suffrages.
M. Ch. Bonaparte.	22	
M. Dubois (d'Amiens)	12	
M. Walferdin.	5	
M. Bienaymé.	1	

Aucun des candidats n'ayant encore obtenu la majorité absolue des suffrages, on doit procéder à un troisième tour de scrutin, qui, cette fois, est un scrutin de ballottage.

Le nombre des votants restant toujours le même (63), majorité 32,

M. F. Delessert obtient.	37	suffrages.
M. Ch. Bonaparte.	24	

Il y a un billet blanc et un billet déclaré nul.

M. F. Delessert, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu. Sa nomination sera soumise à l'approbation du Président de la République.

MÉMOIRES LUS.

CHIMIE. — *Recherches sur le cobalt; par* **M. E. Fremy.**

(Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Thenard, Dumas, Pelouze.)

« J'annonçais, il y quelques mois, à l'Académie, l'existence d'une série nouvelle de sels ayant pour bases les éléments de l'ammoniaque et des différents oxydes de cobalt.

» Depuis cette époque, mon travail a pris une assez grande extension, les séries se sont multipliées, et je viens aujourd'hui soumettre au jugement de l'Académie un premier Mémoire dans lequel je fais connaître le mode de production, les propriétés et la composition des nouveaux corps que je désigne, d'une manière générale, sous le nom de *sels ammoniaco-cobaltiques*, et qui prennent naissance dans l'action de l'ammoniaque et de l'oxygène sur les sels de cobalt.

» Ne pouvant décrire ici mes expériences avec détail, je me contenterai de reproduire quelques-unes des considérations qui résument les résultats principaux que j'ai obtenus.

» Tous les sels de cobalt, traités à l'abri de l'oxygène par un grand excès d'ammoniaque liquide, forment une première série de sels qui cristallisent souvent avec régularité; j'ai obtenu le chlorure de cette série en octaèdres volumineux. Ces sels sont altérés par l'oxygène qu'ils absorbent immédiatement; l'eau les décompose et les transforme en sous-sels insolubles qui sont colorés en vert; l'ammoniaque les dissout sans les altérer; la base quaternaire qui entre dans la composition de ces sels se dédouble en présence de l'eau, et donne 3 équivalents d'ammoniaque pour 1 équivalent de protoxyde de cobalt; l'ammoniaque se trouve dissimulée dans ces sels et ne se manifeste que lorsque la base se décompose. M. H. Rose avait déjà décrit des combinaisons d'ammoniaque et de sels de protoxyde de cobalt, mais il n'opérait pas dans les conditions que je viens d'indiquer; il soumettait, comme on le sait, les sels de cobalt pulvérisés à l'action du gaz ammoniac.

» Je passe maintenant aux séries qui se forment sous la double influence de l'ammoniaque et de l'oxygène.

» Lorsqu'un sel de cobalt soluble ou insoluble est traité par l'ammoniaque et soumis ensuite à l'action de l'oxygène, il peut produire plusieurs séries nouvelles de sels dans lesquelles les acides sont saturés par des bases quaternaires dont les éléments sont : le cobalt, l'oxygène, l'azote et l'hydrogène. Lorsque ces bases se décomposent en présence de l'eau, elles donnent de l'ammoniaque et un oxyde qui est toujours plus oxygéné que le protoxyde de cobalt; l'oxyde qui se précipite est ordinairement le sesquioxyde de cobalt Co^2O^3, et il est souvent accompagné d'un dégagement d'oxygène. Cet excès d'oxygène, qui se dégage quelquefois avec abondance au moment où ces sels se décomposent, ou qui se retrouve dans le sesquioxyde de cobalt, me paraît être la propriété caractéristique de ces nouvelles classes de sels que je nomme *ammoniaco-cobaltiques suroxygénés*, pour les distinguer des séries qui se produisent à l'abri de l'air. En étudiant avec soin les propriétés et le mode de production de ces sels ammoniaco-cobaltiques suroxygénés, j'ai pu les classer en quatre séries dont je vais donner les caractères principaux.

» Les sels de la première série sont d'un vert olive; ils se produisent directement en exposant à l'air une dissolution concentrée d'un sel de cobalt ammoniacal. J'ai obtenu à l'état cristallisé le sulfate et l'azotate de cette série; ces sels ne sont stables qu'en présence d'un excès d'ammoniaque ou lorsqu'on les a soumis à une dessiccation complète : dès qu'on les met en contact avec l'eau, ils se décomposent, dégagent de l'oxygène, et

laissent déposer un sous-sel vert. Les analyses que je donne dans mon Mémoire démontrent que la base quaternaire de cette série contient les éléments de l'ammoniaque et d'un bioxyde de cobalt inconnu à l'état de liberté, dont la formule serait CoO^2 : cet oxyde correspondrait au peroxyde de manganèse.

» Ces sels verts, en se décomposant, soit par l'action seule de l'eau, soit sous l'influence des acides ou en présence des sels ammoniacaux, donnent naissance aux trois autres séries de sels ammoniaco-cobaltiques suroxygénés. Les bases qui entrent dans ces trois dernières séries sont quaternaires comme les précédentes; en se dédoublant en présence de l'eau elles donnent toutes de l'ammoniaque et du sesquioxyde de cobalt : elles ne diffèrent entre elles que par le nombre des équivalents d'ammoniaque entrant dans leur constitution.

» Les sels de la deuxième série sont bruns, déliquescents et incristallisables; ils se produisent lorsqu'on laisse décomposer lentement à l'air les liqueurs ammoniacales qui tiennent en dissolution les sels verts.

» J'obtiens les sels de la troisième série en décomposant les sels verts par l'eau, ou par un excès d'acide; cette transformation est toujours accompagnée d'un dégagement d'oxygène. Ces sels sont remarquables par leur cristallisation; les cristaux sont jaunes, rouges ou de couleur grenat : le chlorure de cette série cristallise en octaèdres réguliers. J'ai obtenu trois sulfates qui diffèrent entre eux par les proportions d'acide; le premier de ces sels, qui se produit en présence d'un grand excès d'acide sulfurique, cristallise en petits prismes rouges; le second est d'un jaune d'or mussif; le troisième est grenat, ses cristaux sont volumineux et appartiennent au deuxième système cristallin, ils présentent la forme du prisme droit à base carrée avec pointement à quatre faces sur les bases. L'azotate cristallise en belles tables jaunes.

» Enfin les sels de la quatrième série sont ordinairement colorés en rose violacé; le chlorure qui a été décrit par plusieurs chimistes s'obtient en faisant bouillir les sels verts ou bruns avec un excès de sel ammoniac : ce chlorure, qui est remarquable par sa belle couleur, est décomposé par les sels d'argent et donne les autres sels de cette série. Tous les sels que je viens de décrire forment, avec les chlorures de mercure et de platine, des combinaisons qui sont souvent cristallines.

» Tels sont les faits principaux qui se trouvent développés dans le Mémoire que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie : ils établissent l'existence incontestable de cinq séries de sels ammoniaco-

cobaltiques qui diffèrent entre eux par leurs propriétés et leur composition, mais dont les bases quaternaires sont formées des mêmes éléments, c'est-à-dire d'oxygène, de cobalt, d'hydrogène et d'azote.

» Sans vouloir entrer ici dans les discussions que soulève l'existence de sels nombreux ayant pour bases les éléments de l'ammoniaque et les oxydes différents d'un même métal, je dois dire cependant que les bases ammoniaco-cobaltiques viennent se placer nécessairement à côté de ces corps intéressants contenant du platine qui, dans ces derniers temps, ont été étudiés avec soin par MM. Gros, Reiset et Raewsky; les hypothèses qui ont été faites sur la constitution de ces bases s'appliquent évidemment aux composés que j'ai décrits dans ce Mémoire.

» On voit donc augmenter chaque jour le nombre de ces bases ammoniaco-métalliques qui présentent une certaine analogie avec les bases organiques artificielles dérivées également de l'ammoniaque et qui, depuis quelques années, excitent avec tant de raison l'attention des chimistes.

» Dans un autre travail, j'étendrai à d'autres métaux les observations que j'ai faites sur le cobalt. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Du noir animal résidu de raffinerie, de sa nature, de son mode d'action sur les végétaux, de son emploi en agriculture et des avantages économiques qui doivent résulter de cet emploi ; par* **M. A. de Romanet.**

(Commissaires, MM. Chevreul, Dumas, Boussingault, Payen.)

« Des diverses observations contenues dans ce Mémoire, je crois, dit l'auteur en terminant, qu'on peut déduire très-naturellement la théorie du mode d'action du noir animal, résidu de raffinerie, sur la végétation :

» Premièrement, le noir ne produit pas d'effet sensible sur les vieilles terres; donc il ne contient pas à lui seul tous les éléments constitutifs des plantes alimentaires que nous cultivons. En effet, les détritus végétaux, qui se trouvent si abondamment dans les terres neuves, manquent complétement dans les terres usées. Dès lors, c'est le fumier d'étable qui convient à ces dernières, parce que, étant composé en grande partie de paille de blé et autres débris de végétaux unis à une certaine quantité de déjections animales, il présente plus complets, bien que moins puissants, les éléments indispensables à la nourriture des céréales et de presque toutes les plantes économiques.

» Deuxièmement, si, lorsqu'on emploie pour engrais le noir animal, on

peut semer la même céréale dans une terre neuve plusieurs années de suite, sans observer de diminution dans les produits, c'est parce que cette terre contient une quantité surabondante de détritus végétaux éminemment fertilisants, et qu'il suffit, pour obtenir de beaux produits, de lui fournir les matières de nature différente qui lui manquent et qu'exigent les céréales; mais, en même temps, il faut renouveler chaque année l'application de l'engrais, parce que ces principes, fournis par le noir animal, sont, pour la plupart, si facilement assimilables, qu'ils se trouvent immédiatement absorbés, et qu'il en reste fort peu dans le sol quand le blé a accompli sa période de végétation.

» Troisièmement, ces terres neuves produiraient, avec du fumier ordinaire, et sans le concours du noir animal, d'abondantes récoltes, si seulement on laissait écouler, après le défrichement et la division de leurs parties, un espace de temps suffisant pour permettre à l'air atmosphérique de déposer dans le sol certains éléments nutritifs indispensables à la végétation des plantes alimentaires; donc, en fournissant instantanément à ce sol incomplet, quoique si riche, les matières qu'il ne possède pas encore, le noir ne fait que devancer et accroître l'action lente et régulière des agents météorologiques dont l'air est le véhicule, notamment l'action des pluies, qui versent incessamment de l'ammoniaque dans le sol, mais avec parcimonie, tandis que l'albumine du sang que contient le noir de raffineries dégage, au contraire, l'ammoniaque avec une grande abondance, en se décomposant dans le sol.

» Quatrièmement, le noir animal nous fait obtenir des céréales dans ces terres neuves ou de bruyère, qui, sans son concours, ne produisent, au moment où on les défriche, que des bruyères, des carex, des joncs, et autres plantes peu propres à la nourriture des animaux; puis, d'autre part, il suffit, pour rendre la terre de bruyère apte à produire de belles récoltes en céréales, avec le seul concours des engrais ordinaires, qu'elle ait reçu une ou, au plus, deux applications de noir animal; donc le noir neutralise certains principes dont sont imprégnés ces sortes de terrains, désignés de tout temps par les cultivateurs du centre de la France sous la dénomination, très-remarquable, de terrains amers; principes qui sont aussi nuisibles à la culture des plantes alimentaires qu'ils sont favorables à la végétation des joncs, des bruyères, et autres plantes de ce genre.

» Mais quels sont ces principes amers? Beaucoup d'auteurs, et notamment M. Chevreul, ont signalé la présence du tannin, ou acide tannique, dans la tourbe et dans la terre de bruyère. Mais aucun de ces auteurs

n'indique ce qui se passe dans cette circonstance. Pour trouver la solution de cette question, il ne faut pas perdre de vue que la présence d'un agent conservateur énergique peut seule expliquer l'accumulation, pendant plusieurs siècles, des détritus végétaux qui composent la terre de bruyère et aussi la tourbe; on sait que les marais ne renferment pas tous de la tourbe, on sait que les terrains qui se couvrent de bruyères ne contiennent pas tous de la terre de bruyère, pas plus que tous les caveaux ne conservent les corps qu'on y ensevelit, comme les conservent le caveau de l'église Saint-Michel à Bordeaux, et la chapelle basse du couvent de Kreitzberg, près Bonn. Tout le monde a vu, particulièrement dans le Gâtinais, dans le Maine, etc., de vastes surfaces qui sont couvertes de bruyère, et, quand on arrache cette bruyère, on trouve un sol blanchâtre, ne contenant pas une parcelle de détritus végétal.

» L'accumulation lente et progressive des corps organisés qui composent la tourbe et la terre de bruyère indique donc nécessairement une constitution particulière du sol, et révèle, dans ce sol, la présence d'un agent spécial, agent tellement puissant, qu'en Sologne, où la bruyère couvre souvent, comme dans beaucoup d'autres contrées, le sol des bois taillis, j'ai vu maintes fois, dans des bois exactement clos et sévèrement interdits à la pâture depuis qu'ils avaient été coupés, du crottin de mouton en quantité considérable conservé intact, au bout de quatre et cinq ans, entre le sol et des tiges et feuilles desséchées de bruyère, et chacun sait que dans tout autre terrain, ce crottin ainsi enfoui sous les feuilles se serait trouvé décomposé et aurait disparu après quelques mois seulement.

» Ces agents énergiques, qui ont présidé à la formation de la terre de bruyère et de la tourbe, ce sont les acides bruns analogues au tannin ou acide tannique, principe amer, éminemment conservateur des corps organisés. Ils se trouvent sans doute, dans la terre de bruyère, associés à d'autres acides dont l'action concourt au même résultat, notamment à de l'acide carbonique, comme l'ont indiqué M. Ad. Brongniart et d'autres auteurs. Or ces acides bruns se rencontrent abondamment dans la noix de galle, dans l'écorce du chêne, dans l'écorce de certains résineux, de l'aulne, du sumac et de beaucoup d'autres végétaux peu propres, ou même tout à fait impropres à la nourriture des animaux, tandis qu'on n'en trouve pas trace dans le tissu des céréales et des autres plantes alimentaires. Il est donc rationnel d'admettre que ces acides sont contraires à la végétation de ces mêmes plantes, et que c'est en paralysant leur action que le noir rend immédiatement fertiles les terres neuves ou de bruyère.

» Cinquièmement, si certaines bases du noir animal neutralisent, comme je viens de le dire, les principes amers ou acides que contient la terre de bruyère, c'est nécessairement en se combinant avec ces mêmes principes; or cette combinaison doit entrer pour beaucoup dans les effets merveilleux que produit le noir, et si elle n'avait pas lieu, ces effets seraient beaucoup moindres. Si donc les phosphates que contient le charbon d'os neutralisent l'acide qui abonde dans la terre de bruyère, c'est en se combinant avec cet acide qui les rend eux-mêmes solubles dans l'eau et dès lors facilement assimilables; en sorte que ce sont précisément ces phosphates devenus solubles qui fournissent aux céréales la quantité considérable d'acide phosphorique que l'analyse fait reconnaître dans les grains, et particulièrement dans le froment.

» Mais si l'acide venait à manquer dans la terre de bruyère, s'il avait déja été absorbé par de la marne ou de la chaux mélangées avec le sol dans des proportions considérables, ou bien si déja il avait été peu à peu neutralisé comme cela a lieu dans les parties de landes qui servent habituellement de passage aux animaux domestiques par l'effet des déjections de ces animaux, alors l'action si puissante des phosphates, qui résulte principalement de leur prompte décomposition, serait plus lente et moins énergique, cette action enfin se trouverait notablement modifiée et amoindrie. Cela explique naturellement l'infériorité des céréales obtenues, à l'aide du noir, sur les parties des landes ou bruyères qui servent de passage aux bestiaux; cela explique également cette incompatibilité avec la marne et la chaux que MM. Chambardel et de Gourcy ont signalée, mais sans en indiquer la cause.....

» Donc, en résumé, le noir animal résidu de raffinerie ne produit pas d'effet sensible sur les vieilles terres, ainsi que l'a prouvé l'observation, parce qu'elles sont épuisées d'humus végétal, et qu'il ne peut leur en restituer, comme ferait le fumier d'étable, puisqu'il n'en contient pas lui-même.

» A l'égard des terres neuves ou de bruyère, le noir animal complète les principes éminemment fertilisants, mais de nature végétale seulement, que contient la terre de bruyère, en lui fournissant, sous une forme promptement assimilable, les éléments (nécessaires aux plantes alimentaires) qui lui manquent, et notamment l'azote que dégage, sous forme d'ammoniaque, l'albumine du sang.

» Il devance et accroît, dans une proportion considérable, l'action régulière, mais lente et restreinte de l'air, de la pluie et des autres agents météorologiques.

» Il neutralise instantanément les principes amers et acides de la terre de bruyère, principes à la fois contraires à la culture des plantes alimentaires, et favorables à la végétation des plantes impropres à la nourriture des animaux.

» Enfin, les phosphates que contient le charbon d'os, se combinant avec les acides répandus dans la terre de bruyère (non marnée), deviennent, par l'effet de cette combinaison même, solubles dans l'eau, et fournissent dès lors amplement aux céréales les quantités d'acide phosphorique que ces plantes, et surtout le froment, exigent impérieusement. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Ministre de la Guerre transmet un Mémoire de M. *L. Ordinaire de Lacolonge*, capitaine d'artillerie, inspecteur de la poudrerie de Saint-Médard, et invite l'Académie à lui faire connaître le jugement qui aura été porté sur ce travail.

Le Mémoire, qui a pour titre : *Nouvelles recherches sur la théorie des ventilateurs insufflants,* est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Poncelet, Morin et Combes.

ANATOMIE COMPARÉE. — *Observations sur un travail de* M. Dareste, *ayant pour titre :* Mémoire sur les circonvolutions du cerveau; *par* **M. Pierre Gratiolet.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à la Commission nommée pour le Mémoire de M. Dareste.)

« M. Dareste a présenté à l'Académie des Sciences, dans la séance du 26 janvier, un travail ayant pour titre : *Mémoire sur les circonvolutions du cerveau.* Un extrait fort précis de ce travail a été donné par l'auteur et inséré dans les *Comptes rendus* de l'Académie.

» M. Dareste y pose en principe, d'après la comparaison attentive de tous les faits que la science possède, que le plus ou moins de développement des circonvolutions cérébrales n'est point en rapport avec le développement des facultés intellectuelles, mais qu'il suit uniquement le développement de la taille. Or, suivant lui, le développement de l'intelligence est plus considérable dans les petites espèces que dans les grandes. « Ce résultat, ajoute l'auteur, est tout à fait contraire à l'opinion générale-

» ment admise, que le développement de ces circonvolutions est une con-
» dition de l'intelligence, puisque les petites espèces, qui ont, relative-
» ment, la plus grande masse cérébrale, ont le cerveau lisse ou presque
» lisse. »

» Ces propositions ne sont pas absolument nouvelles. Déjà Gall et, après lui, M. Cruveilher avaient admis que le développement des circonvolutions est relatif au volume du cerveau considéré en masse.

» M. Leuret a cru devoir critiquer le sens trop général de cette proposition; mais il reconnaît que, dans chaque famille naturelle, les plus grands cerveaux ont plus de circonvolutions que les plus petits. Toutefois, il ne formule cette remarque qu'avec une certaine réserve.

» Cette proposition est presque identique avec celle qui a été formulée par M. Dareste; et, en effet, dans une même famille, les plus grands cerveaux, considérés d'une manière absolue, et non relativement au poids du corps, appartiennent, en général, aux plus grandes espèces.

» Mais M. Leuret n'attachait point à cette manière de voir un sens absolu; M. Dareste la généralise, il la formule comme une règle nécessaire, et d'une application universelle.

» Je pense qu'à cet égard ce savant a été induit en erreur. Je crois être arrivé à le démontrer dans une suite d'observations que j'ai l'honneur d'adresser à l'Académie.

» Ces observations, déjà très-concises, ne peuvent être résumées; qu'il me soit permis, du moins, de citer ici quelques faits très-précis :

» 1°. Le Castor a un cerveau lisse; l'Échidné épineux, le Cochon d'Inde, la Belette, animaux plus petits que le Castor, ont des circonvolutions.

» Un Renard a plus de circonvolutions qu'un Kanguroo géant.

» Un Mouton a des circonvolutions plus sinueuses, plus compliquées qu'un Ours. La loi formulée par M. Dareste n'est donc point absolue, prise dans un sens général.

» 2°. Prise dans un sens plus spécial, elle est d'une application habituelle, il vrai, mais, ainsi que M. Leuret l'avait pressenti, elle n'est point nécessaire, elle n'est point absolue.

» En effet, des observations nombreuses sur les cerveaux des Carnassiers, m'ont démontré qu'elles ne s'appliquent rigoureusement ni aux Ours, ni aux espèces du genre Félis.

» C'est ainsi que le cerveau de l'Ocelot, l'un des plus petits Félis, a plus

de circonvolutions que le cerveau de plusieurs grandes espèces, telles que le Guépard et le Puma.

» L'Ours euryspile, l'une des plus petites espèces du genre, a plus de circonvolutions que l'Ours blanc, l'une des plus grandes.

» Je pourrais multiplier ces exemples, mais ceux-ci sont évidents et précis. Quant aux conclusions que M. Dareste a formulées, au sujet des circonvolutions considérées dans leur rapport avec le développement de l'intelligence, il nous semble que les faits sont très-loin d'être favorables à sa théorie; et, en effet, les Orangs, les Troglodytes, les Ours, les Phoques, les Chiens, les Dugongs, les Dauphins, animaux que l'on considère comme plus intelligents que les autres, ont à la fois une grande taille et des circonvolutions très-apparentes. »

PHYSIQUE. — *Sur des changements de l'intensité magnétique coïncidant avec la durée d'une éclipse.* (Lettre de **M. Lion.**)

(Commissaires, MM. Arago, Becquerel, Pouillet, Babinet.)

« J'ai l'honneur de soumettre à l'Académie les résultats d'une expérience qui confirme une observation faite pendant l'éclipse de Soleil du 28 juillet dernier, et qui fut alors jugée douteuse, n'ayant pu avoir lieu dans des circonstances aussi favorables que celle dont il s'agit ici. Voici les détails et les résultats remarquables de cette expérience qu'il sera facile de renouveler prochainement.

» Le 21 janvier, à 5 heures du matin, c'est-à-dire quarante-deux minutes avant le commencement d'une éclipse de Soleil invisible en Europe, j'ai disposé, à l'abri de toute influence accidentelle, une boussole de déclinaison qui m'est bien connue, en l'éclairant de la lumière d'une bougie disposée de telle sorte que les rayons traversaient, sans convergence, une substance presque athermane, l'eau pure, qui absorbait les rayons calorifiques en grande partie. Une montre à secondes, bien exacte, était entre les mains d'un assistant qui marquait aussi les résultats. Je déviai alors de 60 degrés l'extrémité sud de l'aiguille, son pôle boréal, à l'aide d'une pointe d'ivoire, puis, à un battement de seconde, enlevant à l'ouest la pointe contre laquelle s'appuyait l'aiguille, j'abandonnai celle-ci à elle-même; elle oscilla avec une grande régularité, et je comptai exactement le nombre des oscillations accomplies par minute. Le tableau suivant renferme les résultats.

DURÉE des observations.	NOMBRE des observations.	NOMBRE des oscillations par minute.
De 5h.30m à 6h.10m........	6 observations.	32,00
De 6.10 à 7.15........	4 observations.	33,00 33,00 32,75 32,50
De 7.15 à 7.30........	4 observations.	33,00 33,00 33,00 33,00
De 7.45 à 8 30........	19 observations.	32,75 32,50 } variées, mais toutes de plus de 32.
De 8.30 à 9. 0........	7 observations.	32 constamment.

» La même expérience, répétée identiquement le lendemain 22, donna, de 5 heures à 9 heures du matin, en soixante observations, constamment trente-deux oscillations par minute, sans variation bien appréciable.

» Pour l'observation du 21 janvier, la température de 10 degrés centigrades n'a pas varié de 0°,5 dans le local où s'est faite l'observation.

» Ces résultats réalisent la prévision exprimée dans ma Note du 11 août dernier, que, même dans les lieux où une éclipse est invisible, les variations des vitesses d'oscillation d'une aiguille aimantée permettront d'en suivre les phases. — J'ose donc soumettre à l'Académie la prière instante et respectueuse de faire renouveler et contrôler par une Commission, au moment des prochaines éclipses de Soleil invisibles à Paris (17 juin et 11 décembre), les observations dont il s'agit dans cette Note, et dont il ne m'appartient pas d'apprécier la valeur. »

PHYSIQUE. — *Sur divers phénomènes d'électricité produits par une machine à plateau perfectionnée par* MM. Steiner. [Note de **M. Ducis**, de l'École ecclésiastique de Vals près le Puy (Haute-Loire)].

(Commissaires, MM. Pouillet, Despretz.)

« MM. Steiner s'étant présentés à nous, munis d'attestations très-favorables à leur système de perfectionnement, nous leur confiâmes une

machine à plateau de verre bleu, de 1 centimètre environ d'épaisseur sur 96 centimètres de diamètre, munie de deux conducteurs en cuivre de dimensions proportionnées. C'était une bonne machine, mais qui ne présentait d'ailleurs à l'observation aucun phénomène différent de ceux qui se trouvent décrits dans les Traités d'électricité statique. A peine eut-elle été modifiée suivant le système de MM. Steiner, que, outre l'abondance extraordinaire de fluide électrique développé, comparativement à sa puissance antérieure, nous vîmes se manifester divers phénomènes nouveaux pour moi et pour plusieurs professeurs de physique que j'en ai rendus témoins.

» 1°. Et d'abord, l'un des plus remarquables est celui des étincelles circulaires très-fortes et très-brillantes qui partent fréquemment et spontanément des rebords proéminents des ressorts métalliques au moyen desquels les coussins sont pressés contre le disque. Ces étincelles se dirigent vers les mâchoires armées de pointes, et cela en suivant le plateau, mais en sens inverse de son mouvement; de sorte qu'elles décrivent des arcs de cercle de rayon égal à la distance du point de départ à l'axe de rotation. Ces rayons variables sont compris entre les limites extrêmes de 20 à 45 centimètres environ; ce qui donne pour un quart de circonférence de 30 à 80 centimètres de longueur ou de parcours aux étincelles.

» 2°. On peut provoquer à son gré la production de ce phénomène remarquable en appliquant un excitateur quelconque à la surface du disque en mouvement, soit le long du coussin, soit en tout autre point de cette portion de surface libre qui est comprise entre le coussin et la mâchoire, et cela dans chacun des quarts de cercle non recouverts par les armatures de taffetas.

» 3°. Si l'on porte l'excitateur sur la région centrale du plateau qui n'est jamais soumise au frottement, pourvu qu'on reste à plus de 1 décimètre de l'axe, on obtient encore des étincelles circulaires plus ou moins longues, quelquefois égales à une demi-circonférence, mais d'une espèce différente des premières; car, tandis que celles du centre sont constamment d'une couleur violet-rose, et se réduisent à un filet très-mince, les autres, au contraire, sont le plus souvent très-blanches et très-volumineuses.

» 4°. Si l'on enlève au disque une de ses armatures de soie, et qu'on porte l'excitateur sur un point de la surface frottée du plateau, qui, dans son mouvement de rotation, n'est pas encore arrivée jusqu'à la mâchoire, on obtient encore des étincelles circulaires de la deuxième espèce (c'est-à-dire roses et minces) se dirigeant du point de contact vers le coussin, suivant un arc de cercle, et toujours, du moins en apparence, en sens inverse

du mouvement du plateau. Pour obtenir alors l'étincelle blanche ordinaire à zigzag, il faut rapprocher beaucoup (à 4 ou 5 centimètres) l'excitateur de la mâchoire; tandis que partout ailleurs, avec cette même machine, et en se servant d'un disque métallique à large surface, on obtient ces étincelles à 29 et 30 centimètres du conducteur.

» 5°. Les sillons de lumière rose paraissent accompagner constamment les étincelles blanches, qui ne font que les effacer par leur éclat. Il arrive en effet souvent, surtout quand on provoque l'étincelle de façon qu'elle ne tombe pas trop près d'une pointe, qu'arrivée à la mâchoire, l'étincelle se divise, la partie blanche se portant vers la pointe la plus proche, tandis que le filet rose continue, l'espace de plus de 1 décimètre, sa route circulaire, sans en être détourné par son passage tout près du conducteur. De plus, lorsqu'on soutire des étincelles, en plaçant l'excitateur à peu de distance (2 ou 3 centimètres) du conducteur, le courant lumineux, sensiblement continu, qui s'établit alors en plein air, est nettement divisé en deux parties : l'une blanche, près des deux surfaces conductrices; l'autre rose, entre deux. Éloigne-t-on un peu plus l'excitateur, le courant commence à être interrompu; les étincelles se succèdent néanmoins à de très-courts intervalles, et se présentent sous la forme d'un mince filet blanc tout enveloppé d'une atmosphère rose. A une distance plus considérable, les étincelles, comme chacun sait, deviennent plus rares; et alors l'éclair blanc, gêné dans son mouvement par la résistance de l'air qu'il chasse violemment devant lui, se porte tantôt à droite, tantôt à gauche, et suit une route fortement coudée, tandis que la lumière rose conflue vers lui des divers points de l'air ambiant, en présentant l'aspect des aboutissants sinueux et rameux d'une rivière ou d'un fleuve.

» Lorsque c'est la main qui fait fonction d'excitateur dans l'expérience n° 2, la lumière qui jaillit entre la main et le disque est divergente et rose : je l'ai vue quelquefois d'un rouge orangé très-vif, provenant sans doute des substances déposées accidentellement à la surface de la peau. La secousse est plus forte que lorsqu'on présente le revers de la main au conducteur métallique.

» 6°. Tous ces phénomènes sont parfaitement distincts et visibles en plein jour; mais, lorsqu'on fait ces expériences dans l'obscurité, outre l'éclat extraordinaire qu'elles offrent alors, on remarque, de plus, la région centrale du disque, cette portion circulaire d'environ 40 centimètres de diamètre, qui n'est pas soumise à la friction des coussins amalgamés, on la voit, dis-je, toute lumineuse, d'une lueur phosphorescente et vacillante,

rayonnant du centre à la circonférence; c'est aussi vers la partie non frottée qui forme le bord extérieur du limbe du plateau, que se porte de préférence, en déviant de la ligne droite, la lumière (électro-négative?) violette qui s'échappe des pointes les plus voisines.

» 7°. Un phénomène qui n'est point nouveau, mais qui devient ici remarquable par son développement et son intensité, c'est celui des aigrettes et houppes lumineuses divergentes, de 1 décimètre et plus de rayon, qui se manifestent en plein air, lorsqu'on approche du conducteur de la machine un excitateur ne possédant qu'imparfaitement la propriété conductrice, tel qu'un guéridon de bois verni, un cylindre de verre plus ou moins humide, etc. Un mouchoir de poche paraissait un soir tout lumineux à la distance de plus de 1 mètre du conducteur.

» 8°. Si l'on tourne le plateau constamment dans le même sens, en ayant bien soin de ne lui communiquer aucun mouvement en sens inverse, on observe que la quantité d'électricité développée dans un temps donné va d'abord croissant; puis, après avoir atteint un maximum qui donne lieu à des décharges spontanées du fluide accumulé en excès sur les conducteurs, la quantité d'électricité ne tarde pas à diminuer avec sa tension, et bientôt les étincelles cessent de jaillir d'elles-mêmes : la puissance de la machine ainsi affaiblie paraît se soutenir assez constante à ce degré inférieur d'énergie; mais, si l'on imprime alors au plateau un léger mouvement en arrière, et qu'on recommence aussitôt à tourner dans le sens primitif, la machine paraît avoir repris immédiatement toute sa vigueur, et les étincelles en zigzag et circulaires s'élancent de nouveau tout à l'entour du plateau.

» 9°. J'ai remarqué qu'au moment où l'on fait marcher le plateau en arrière, des aigrettes positives divergentes remplacent, ainsi qu'on devait s'y attendre, les points de lumière négative, à l'extrémité des pointes de la mâchoire. Il faut moins de tension électrique dans la machine pour produire les grandes étincelles circulaires de 80 centimètres de parcours, que pour celles qui jaillissent entre les mâchoires et l'axe du disque, quoique cette dernière distance ne soit que de 22 centimètres; et cependant, lorsque la tension est très-grande, ce sont les éclairs coudés du centre, plutôt que les sillons circulaires, qui se reproduisent le plus abondamment.

» 10°. La poussière attirée par les portions découvertes du disque électrisé, et accumulée par lui sur les coussins, diminue rapidement et d'une manière très-notable le pouvoir électrique de la machine : il faut donc s'en garantir autant que possible, et l'enlever fréquemment au moyen d'une

plume ou d'une brosse légère. Au reste, cette opération, qui nous a été indiquée par M. Steiner lui-même, a, je crois, pour effet ultérieur et principal, de rendre à la surface de l'amalgame un certain degré de scabrosité qu'il avait perdu par le frottement contre la surface unie du verre, scabrosité qui ne peut manquer d'avoir la plus grande part au développement de l'électricité. C'est, je pense, la même raison qui explique l'effet du simple mouvement arrière du plateau, qui rend aussi à la machine, au moins pour un moment, une grande partie de sa puissance : ce mouvement, en effet, doit briser en partie la croûte d'amalgame, et en isoler les grains trop pressés.

» 11°. Quant à la forme circulaire affectée par quelques étincelles, je n'en vois pas, jusqu'ici, d'autre raison plausible, que l'existence d'un enduit métallique excessivement mince et à peine visible, déposé à la surface du verre par quelques grains proéminents de l'amalgame des coussins. Je m'étonnerais, néanmoins, que ce fait ne se fût point reproduit dans aucune des nombreuses machines que MM. Steiner ont modifiées.

» Personne, que je sache, n'a pourtant publié ce phénomène, qui m'a paru assez singulier pour mériter une mention spéciale. »

CONSTRUCTION DES INSTRUMENTS DE PHYSIQUE. — *Sur un procédé qui permet d'étalonner rigoureusement les poids destinés à des pesées très-exactes.* (Note de **M. Deleuil.**)

(Commissaires, MM. Babinet, Regnault.)

« Les kilogrammes étalons que l'on vent conserver sont faits ordinairement en cuivre doré; cette opération offre des difficultés qui consistent à faire le poids en deux parties, c'est-à-dire la tête se dévissant, moyen dont se servent les fabricants même d'un haut mérite, ou mieux on les fait d'un seul morceau et on les dore dans cet état.

» Dans le premier moyen, outre qu'on n'a jamais rigoureusement un poids exact, attendu la partie creuse qui sert à étalonner et qui renferme toujours une certaine quantité d'air qui change de poids selon la température, il y a encore l'inconvénient de se dévisser par la suite, attendu qu'ils ne peuvent pas être chevillés. Par ce second moyen, on est obligé de dorer plusieurs fois le poids pour arriver à une grande exactitude, ou bien on tient compte de la différence, ce qui fait qu'on n'a que très-rarement un poids rigoureusement exact; il faut même considérer qu'un poids doré ne peut être exact qu'à la condition qu'en sortant de la dorure il faut qu'il soit frotté fortement pour enlever le velouté que laisse la couche d'or : tout ce

travail est très-délicat, et l'on a de la peine à arriver à avoir un poids dont la surface soit entièrement et également recouverte d'une couche d'or.

» Pour obvier à tous ces inconvénients et obtenir un poids dont toute la surface soit parfaitement recouverte et puisse être frottée très-fortement pour enlever le velouté, j'ai eu l'idée de dorer le poids après avoir enfoncé à force sur la tête une petite cheville en or qui me sert pour l'ajuster; par ce moyen, on a non-seulement un poids qu'on peut considérer comme étant totalement en or, mais encore il me permet de l'étalonner rigoureusement. »

M. de Caligny soumet au jugement de l'Académie une Note ayant pour titre : *Description d'un nouveau système de barrage automobile dont le principe vient d'être appliqué en grand.*

Ce système, qui est une nouvelle application du principe sur lequel repose l'appareil décrit par l'auteur dans une Note insérée au *Compte rendu* de la séance précédente, est renvoyé à l'examen de la même Commission.

M. du Moncel adresse une Note ayant pour titre : *Expériences sur la force attractive des hélices suivant qu'on enfonce le fer dans l'hélice et suivant qu'on augmente la masse du fer. — Expériences sur la manière la plus avantageuse d'utiliser la force électrique pour développer l'aimantation du fer doux.*

Cette Note, formant en quelque sorte le complément d'une précédente communication de l'auteur sur un appareil électromoteur, est renvoyée à l'examen de la Commission chargée de rendre compte de ce travail.

CORRESPONDANCE.

Observations météorologiques.

M. Arago a reçu de M. Walsh, consul général des États-Unis, à Paris, une suite de documents officiels émanant du gouvernement anglais et de celui des États-Unis, concernant l'avantage qu'il y aurait à établir dans les deux pays un système uniforme d'observations météorologiques. A ces documents se trouve jointe une lettre de M. Maury, directeur de l'observatoire national de Washington.

Cet astronome distingué est d'avis qu'on atteindrait plus sûrement le but désiré si le programme des observations à faire était rédigé par une

Commission dans laquelle figureraient des observateurs appartenant à toutes les nations de l'Europe.

En adhérant complétement aux vues de M. Maury, M. Arago s'est demandé s'il ne conviendrait pas que les Membres de la conférence, en ce qui touche la France, fussent désignés par l'Académie des Sciences. — Il désire que cette question soit renvoyée à l'examen d'une Commission.

L'Académie a nommé pour Commissaires MM. Arago, Pouillet, Babinet et Duperrey.

La Commission est invitée à faire son Rapport dans le plus court délai possible.

M. Arago met sous les yeux de l'Académie le volume d'Observations météorologiques faites pendant un espace de dix années à Nijne-Taguilsk, par les soins de M. Démidoff.

(Renvoi à la Commission nommée dans la séance précédente.)

M. Démidoff annonce qu'il se prépare à faire dans la Sibérie un *voyage d'exploration* dans lequel il sera accompagné, comme il l'était en 1837 pendant son voyage dans la Russie méridionale et la Crimée, de personnes versées dans les différentes branches des sciences d'observations et d'un habile dessinateur. M. Démidoff prie l'Académie de vouloir bien lui donner les Instructions qu'elle jugera nécessaires pour rendre profitable à la science cette expédition qui durera près de trois ans, devant commencer au printemps prochain et se terminer seulement vers la fin de 1854.

Une Commission, composée de MM. Flourens, de Jussieu, Pouillet, Milne Edwards et Babinet, est chargée de préparer les Instructions demandées par M. Démidoff.

M. Plateau, nommé dans la précédente séance à une place de Correspondant pour la Section de Physique générale, adresse ses remercîments à l'Académie.

M. Regnault présente à l'Académie des épreuves photographiques obtenues sur verre albuminé par **M. Bacot**, de Caen, à l'aide d'un procédé extrêmement rapide. Ces épreuves sont remarquables par leur grande finesse. L'une d'elles représente les vagues de la mer se brisant sur la plage; elle a été obtenue en une très-petite fraction de seconde.

ASTRONOMIE. — *Observations de la comète d'*Encke *faites à l'observatoire de Hambourg; par* **M. Ch. Rumker.** (Communiquées par **M. Mauvais.**)

1852.		TEMPS MOYEN de Hambourg.	ASCENSION DROITE apparente de la Comète.	DÉCLINAISON apparente de la Comète.	NOMBRE d'observations.
		h m s	° ′ ″	° ′ ″	
Janvier	20	6.43. 6,0	348.47. 4,0	+ 4.50. 2,0	14
	22	6.43.53,2	349.28.17,6	+ 5. 3.20,0	18
	26	6.41.32,3	350.54. 9,6	+ 5.32.20,6	21
	27	6.37. 1,8	351.16.41,1	+ 5.39.23,4	3

PHYSIQUE OPTIQUE. — *Second Mémoire sur l'héliochromie; par* **M. Niepce de Saint-Victor.** (Extrait.)

« § I. — En continuant mes expériences sur la relation des images colorées par la lumière avec les flammes colorées, j'ai observé de nouveaux faits que je vais avoir l'honneur de soumettre à l'Académie.

» Mes dernières expériences m'ont démontré que ces phénomènes de coloration par la lumière ne tenaient véritablement qu'à la proportion du chlore ou du chlorure dont étaient composés les bains dans lesquels je préparais mes plaques d'argent.

» On sait, par les expériences de M. Edmond Becquerel, que l'eau chlorée impressionne la plaque d'argent par une simple immersion, de manière à la rendre susceptible de reproduire ensuite par la lumière les couleurs du spectre solaire; mais il se produira telle ou telle couleur dominante, selon la quantité de chlore que contiendra l'eau servant à préparer la plaque d'argent.

» Ainsi je produirai le rayon jaune par la plus faible quantité de chlore, et le rouge et l'orangé par de l'eau complétement saturée de chlore, ou bien j'ajouterai à du chlore liquide du deutochlorure de cuivre et même du deutochlorure de fer. La première de ces substances donnera beaucoup de vivacité aux couleurs, car elles sont très-faibles avec le chlore employé seul.

» Plusieurs chlorures n'ont aucune influence sur la plaque d'argent, tels sont les chlorures de sodium, d'aluminium, de magnésium, etc.; mais si l'on ajoute à leur solution un sel de cuivre, ils deviendront propres à

impressionner la plaque d'argent et à produire des couleurs, lesquelles couleurs deviendront dominantes, à la volonté de l'opérateur, selon la quantité de chlorure que l'on aura jointe au sel de cuivre (les proportions de sel de cuivre varient, selon les chlorures que l'on emploie).

» Ce résultat est d'autant plus remarquable, que les sels de cuivre employés sans un chlorure n'exercent aucune influence, et cette influence varie en raison de la quantité de chlore ou chlorure que l'on met dans le bain avec une quantité de sel de cuivre restant la même. On peut également, en variant les proportions de sel de cuivre sur une quantité de chlore ou chlorure restant la même, changer les effets; mais, dans ce cas, les résultats seront semblables à ceux du premier cas. Cependant il est préférable de prendre 100 grammes de sulfate de cuivre avec 400 parties d'eau, et d'ajouter des proportions de chlore ou chlorure variables, suivant la couleur qu'on veut obtenir.

» Pour obtenir toutes les couleurs à la fois, il faudra prendre la proportion de chlore ou chlorure qui correspond aux rayons jaunes et verts, et dans ce cas on aura plusieurs couleurs, en laissant la plaque se préparer convenablement dans le bain; c'est-à-dire que le bain doit toujours être à une température de 10 degrés au moins, et que la plaque doit y rester immergée pendant cinq minutes environ.

» Je préviens aussi que le plus ou moins d'épaisseur de la couche fait varier les effets, ainsi que l'absorption du bain; il est donc bien essentiel d'opérer toujours dans les mêmes conditions, si l'on veut avoir les mêmes résultats. (Il faut toujours faire le mélange du chlorure avec le sel de cuivre à froid, ou, du moins, à une température peu élevée.)

» Lorsque l'on obtient plusieurs couleurs sur la plaque, elles sont beaucoup moins vives que lorsqu'on ne veut qu'une couleur dominante. Voilà pourquoi il est si difficile d'obtenir plusieurs couleurs à la fois, avec une grande intensité, surtout avec des fonds blancs, et de reproduire en même temps des noirs.

» Cependant j'ai souvent approché du but, et l'on peut en juger par les épreuves que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie.

» J'ai dit que la plus faible quantité de chlore ou chlorure donnait des jaunes; mais, pour avoir des indigos et des violets très-vifs, il n'y aura plus de jaune. Le rouge seul vient toujours, parce que cette couleur est l'effet de la chaleur de 100 degrés à laquelle la plaque a été préalablement exposée, avant toute action de la lumière; cependant avec les jaunes il est très-faible; les plus beaux rouges sont obtenus avec une grande quan-

tité de chlore ou chlorure, excepté avec les chlorures acides, tels que ceux de zinc et d'étain et l'acide chlorhydrique, qui donnent de très-bons résultats lorsqu'ils sont mélangés à un sel de cuivre, dans des proportions convenables; car, si on les dépasse, il ne se produira plus qu'une couleur violette. Dans ce cas, le fond du dessin est très-clair et les traits sont très-purs; avec les chlorures neutres que l'on joint à un sel de cuivre, il arrive que lorsqu'ils sont en excès ils produisent des couleurs très-vives, surtout les rouges et les orangés; mais le fond de la plaque est toujours sombre, principalement avec le deutochlorure de fer.

» Si l'on fait un mélange de 1 partie de chlorure de fer sur 4 de sel de cuivre dans 300 parties d'eau, on obtiendra toutes les couleurs avec des fonds blancs; mais elles seront peu vives.

» Si l'on fait un mélange de 100 parties de chlorure de magnésium avec 50 de sulfate de cuivre, toutes les couleurs se reproduiront, et elles seront plus vives que les précédentes, mais le fond restera toujours sombre ou rosé.

» On voit que les proportions de chlorure changent selon l'espèce; c'est une étude à faire.

» § II. — Je parlerai maintenant des expériences que j'ai faites sur les flammes colorées et sur les rapports de la couleur de ces flammes avec les couleurs qui se développent sur la plaque d'argent, préparée avec les corps qui donnent des couleurs à ces mêmes flammes.

» On a vu que le chlore seul donnait à une plaque d'argent la propriété de se colorer diversement sous l'influence de la lumière. Il importait donc, à ma manière de voir, de teindre, avec lui seul, des flammes de toutes les couleurs; et c'est ce que j'ai fait au moyen des expériences suivantes :

» Si l'on met dans l'alcool absolu une faible quantité d'acide chlorhydrique pur, on obtiendra en l'enflammant d'abord une flamme jaune; puis, si l'on ajoute progressivement de nouvel acide chlorhydrique en agitant la liqueur dans une capsule, on obtiendra successivement des flammes de toutes les couleurs du spectre, partant du rayon jaune, jusqu'au violet, qui se produira par la plus grande quantité d'acide chlorhydrique que l'on pourra mettre dans l'alcool sans l'éteindre; seulement, je préviens que ces flammes sont peu vives; elles le seront un peu davantage si l'on substitue à l'acide chlorhydrique un éther chloré, ou la liqueur des Hollandais, et de préférence encore les chlorures de carbone, surtout le sesquichlorure, lequel m'a donné des flammes colorées depuis le rayon jaune jusqu'au violet; mais je n'ai pu obtenir de flamme rouge et orangée : cela dépend probablement de

ce que la chaleur n'était pas assez forte, ou de ce que je n'ai pas employé assez de chlorure.

» En résumé, le chlore étant seul, ne produit que des flammes d'une couleur faible, comparativement à celles produites par un chlorure de cuivre, et il en est de même pour les couleurs héliochromiques, c'est-à-dire celles produites par la lumière sur une plaque sensible.

» Il est donc bien remarquable que les mêmes rapports existent entre les flammes colorées et les images colorées par la lumière, puisque, selon la quantité de chlore que j'aurai mise dans mon bain pour préparer une plaque d'argent, j'obtiendrai telle ou telle couleur dominante, les autres seront à peine indiquées; une seule ou deux au plus auront de la vivacité.

» Je n'ai trouvé que deux métaux qui donnent des flammes de différentes couleurs lorsqu'ils sont combinés à du chlore : c'est le cuivre et le nickel; ce dernier ne donne même que des couleurs peu vives, comparativement à celles du cuivre.

» Il ne m'a pas été possible de faire changer la couleur du chlorure de strontium, du chlorure de sodium, du chlorure double de potassium et d'uranium, de l'acide borique, en augmentant la quantité de chlorure ou l'intensité de la chaleur. »

M. **Payerne** adresse la Note qu'il avait annoncée dans la précédente séance et qui a pour titre : *Projet de chemin de fer sous-marin à double voie de Calais à Douvres.*

L'Académie n'a pas cru devoir renvoyer à l'examen d'une Commission cette Note qui ne contient qu'une indication sommaire des différentes sortes de travaux et des dépenses à faire pour chacun.

M. **Paquerée** transmet quelques observations faites à Castillon-sur-Dordogne relativement au *tremblement de terre* qui a été ressenti dans plusieurs départements du Midi, la nuit du 25 au 26 janvier, vers 2 heures du matin.

M. **Milliet** annonce l'envoi d'un travail sur le *traitement des diathèses scrofuleuse et cancéreuse, et des maladies dites* nerveuses, *par l'inspiration du gaz oxygène,* ce gaz étant mêlé à l'air atmosphérique dans la proportion de 5 pour 100.

Le Mémoire n'est pas parvenu au Secrétariat.

M. Wénière exprime le regret de n'avoir pas adressé directement à l'Académie une Note qu'il avait rédigée sur l'emploi de l'*hélice* comme moteur des navires. Cette Note, qu'il avait envoyée au Ministère de la Marine, avec prière de la transmettre à l'Institut, n'est pas parvenue à sa destination.

M. Wénière parle, dans la même Lettre, d'une autre invention à l'usage de la marine et qu'il désigne sous le nom de *régulateur-itinéraire-compteur*.

M. Roseti, auteur d'un travail sur le *Ver destructeur des olives*, prie l'Académie de vouloir bien lui faire connaître le jugement qu'elle en a porté.

La Commission qui a été chargée de l'examen de ce Mémoire n'a pas encore présenté son Rapport.

M. Gaïetta communique ses idées sur les *aurores boréales* qu'il attribue à des carbures d'hydrogène qui s'élèveraient dans l'air et s'enflammeraient spontanément.

L'Académie accepte le dépôt de cinq *paquets cachetés* présentés

Deux par **M. Benoit**,
Un par **M. Delagrée**,
Un par **M. Desmartis**,
Et un par **M. Porro.**

La séance est levée à 5 heures. A.

ERRATA.

(Séances des 19 et 26 janvier 1852.)

Page 71, ligne 6, et ailleurs, *au lieu de* et monogène, *lisez* monogène et finie.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 2 février 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1852; n° 4; in-4°.

Conseil général du Loiret. Procès-verbal de la session de 1851. Orléans, 1851; in-8°. (Présenté par M. BECQUEREL, qui, dans cette session du Conseil général, a fait, au nom d'une Commission spéciale, un Rapport sur les divers projets proposés pour l'assainissement de la Sologne.)

Traité de télégraphie électrique comprenant son histoire, sa théorie, ses appareils, sa pratique, son avenir, sa législation; précédé d'un exposé de la télégraphie en général et de la télégraphie ancienne de jour et de nuit; par M. l'abbé MOIGNO; seconde édition. Paris, 1852; 1 vol. in-8°, avec un atlas in-fol. oblong.

Histoire des progrès de la géologie de 1834 *à* 1850; tome IV (*formation crétacée*, 1re partie); *par* M. A. D'ARCHIAC. Paris, 1851; in-8°.

Précis analytique des travaux de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen, pendant l'année 1850. Rouen, 1850; in-8°.

Académie des Sciences et Lettres de Montpellier. Mémoires de la Section des Sciences; tome II; 1er fascicule, année 1851. Montpellier, 1851; broch. in-4°.

Bulletin de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de la Sarthe; 2e série; 2e et 3e trimestres 1851; in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie; rédigé par M. DE LA ROQUETTE, secrétaire général de la Commission centrale; *avec la collaboration de* MM. ALFRED MAURY, secrétaire-adjoint, DAUSSY, L.-AM. SÉDILLOT *et* DE FROBERVILLE; 4e série; tome II; nos 10 et 11; octobre-novembre 1851; in-8°.

Annales des maladies de la peau et de la syphilis, publiées par MM. ALPHÉE CAZENAVE et MAURICE CHAUSIT; 2e série; IVe volume; janvier 1852; in-8°.

Annales forestières; 10e année; 25 janvier 1852; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; février 1852; in-8°.

Journal de Médecine vétérinaire, publié à l'École de Lyon; décembre 1851; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 3; 1er février 1852; in-8°.

Le Magasin pittoresque; janvier 1852; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques, journal des candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; rédigé par MM. TERQUEM *et* GÉRONO; janvier 1852; in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, sous la direction de M. MALGAIGNE; janvier 1852; in-8°.

Annali di scienze... *Annales des Sciences mathématiques et physiques; par* M. BARNABÉ TORTOLINI; décembre 1851; in-8°.

Memorial de Ingenieros... *Mémorial des Ingénieurs. Publication périodique de Mémoires, Articles et Notices intéressant l'art de la guerre en général, et la profession de l'Ingénieur en particulier;* 6e année; n° 12; in-8°.

Memoirs... *Mémoires de la Société littéraire de Manchester;* seconde série; tome IX. Londres, 1851; in-8°.

The quarterly... *Journal trimestriel de la Société chimique;* vol. IV; n° 16; 1er janvier 1852; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de la Société royale des Sciences de Göttingue;* n° 1; 26 janvier 1852; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 5.

Gazette des Hôpitaux; nos 11 à 13.

La Lumière; 2e année; n° 6.

L'Académie a reçu, dans la séance du 9 février 1852, les ouvrages dont voici les titres:

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1852; n° 5; in-4°.

Société nationale et centrale d'Agriculture. — Bulletin des séances, Compte

rendu mensuel, rédigé par M. PAYEN, Secrétaire perpétuel; 2e série; tome VII; n° 2; in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine, rédigé sous la direction de MM. F. DUBOIS (d'Amiens), secrétaire perpétuel, *et* GIBERT, secrétaire annuel; tome XVII; n° 8; in-8°.

Annuaire de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, pour l'année 1852; in-4°.

Bulletin semestriel de la Société des Sciences, Belles-Lettres et Arts du département du Var, séant à Toulon; 19e année; n° 2; in-8°.

Mémoire sur la constitution minéralogique et chimique des roches des Vosges; par M. DELESSE, Ingénieur des Mines; in-8°.

Minéralogie. — Travaux de 1849 *à* 1850; *par* le même. (Extrait du tome XIX des *Annales des Mines;* 1851.) In-8°.

De la propriété littéraire internationale, de la contrefaçon et de la liberté de la presse; par M. CH. MUQUARDT; in-12.

Note sur une larve d'insecte observée, cet hiver, par M. Boitel, *dans les tiges de seigle provenant de la Champagne; par* M. GUÉRIN-MÉNEVILLE; $\frac{3}{4}$ de feuille in-8°.

L'Agriculteur-praticien, revue d'agriculture, de jardinage et d'économie rurale et domestique, sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, GUSTAVE HEUZÉ *et* BOSSIN; février 1852; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi, journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; fondé par M. le professeur FUSTER, *et rédigé par* MM. les Drs BARBASTE *et* LOUIS SAUREL; 30 janvier 1852; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique et de Jardinage, fondé par M. le Dr BIXIO, *publié par les rédacteurs de la Maison rustique, sous la direction de* M. BARRAL; 3e série; tome IV; n° 3; in-8°.

L'Abeille médicale; n° 3.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; t. V; n° 9; in-8°.

Observations météorologiques faites à Nijné-Taguilsk (monts Oural), gouvernement de Perm, du 1er *octobre* 1839 *au* 31 *décembre* 1849; 1 vol. in-8°.

Sur le nom et l'origine du Cran, cochlearia rusticana, *Lam., appelé improprement* armoracia *et Cran de Bretagne; par* M. ALPH. DE CANDOLLE;

$\frac{1}{2}$ feuille in-8°. (Extrait de la *Bibliothèque universelle de Genève;* septembre 1851.)

Flora batava; 167e livraison; in-4°.

M. MORIN présente, au nom de l'auteur, M. EATON HODGHINSON, les ouvrages suivants :

Mémoires de la Société littéraire et philosophique de Manchester, 1831; *contenant des Notes de l'auteur :*

Sur la forme de la chaînette dans les ponts suspendus;

Sur la forme de la chaîne de pont de Broughton;

Sur le pont suspendu du Menai.

Recherches théoriques et expérimentales pour déterminer la force et la meilleure forme des solives en fonte.

Note sur le Mémoire de M. Ewart *sur la mesure de la force motrice et sur l'usage de principe des forces vives pour estimer l'effet des machines et des moteurs;* 1846.

Recherches expérimentales sur la force et sur les autres propriétés du fer fondu; 1846.

Transactions philosophiques de la Société royale de Londres; 1850; *contenant un Mémoire sur les recherches expérimentales de* M. E. HODGHINSON, *sur la résistance des piliers de fonte et d'autres matériaux.*

Rapport de la Commission instituée pour faire une enquête sur l'emploi du fer dans les constructions des chemins de fer; 1849; *contenant de nombreuses Notes et des résultats d'expériences; par* M. E. HODGHINSON.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* nos 791 et 792; in-4°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de la Société royale des Sciences de Göttingue;* n° 2; 2 février 1852; in-8°.

Sitzungsberichte... *Comptes rendus des séances de l'Académie impériale des Sciences de Vienne, classe des Sciences mathématiques et des Sciences naturelles;* livraisons 6 et 7; année 1851; VIIe vol.; 1re et 2e partie; in-8°.

Bulletin... *Bulletin de l'Académie royale des Sciences de Bavière;* n° 1; 14 décembre 1850 au 12 avril 1851; in-4°.

Gelehrte... *Nouvelles scientifiques, publiées par l'Académie royale des Sciences de Bavière;* vol. XXXII; janvier à juin 1851; in-4°.

Annali... *Annales de Physique et de Chimie avec des Bulletins concernant la Pharmacie et la Technologie; publiées par* MM. J.-A. MAJOCCHI *et* F. SELMI; nos 1 à 7. Turin, 1850; in-8°.

Acido... *Sur l'acide valérianique; par* M. A. COZZI. Florence, 1845; in-8°.

Sulla... *Sur la composition chimique du sang humain; par* le même. Florence, 1851; in-8°.

Ricerche... *Recherches sur le cyanure de soude dans la bile de l'homme; par* le même; in-8°.

Della... *Sur la fermentation des vins, essai d'une analyse quantitative des vins de la Toscane; par* le même. Florence, in-8°.

Continuazione... *Suite des recherches sur les vins de Toscane; par* le même; in-8°.

Ricerche... *Recherches sur les combinaisons de l'albumine avec le plomb; par* le même; in-8°.

Della... *De l'électricité appliquée à la médecine;* 2e Mémoire; *par* M. NAMIAS. Venise, 1851; in-8°.

Corrispondenza... *Correspondance scientifique de Rome;* n° 29; in-4°.

Gazette médicale de Paris; n° 6.

Gazette des Hôpitaux; nos 14 à 16.

La Lumière; 2e année; n° 7.

PARIS. — IMPRIMERIE DE BACHELIER,
rue du Jardinet, 12.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 16 FÉVRIER 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Secrétaire perpétuel annonce, d'après une Lettre adressée à M. Poinsot, la perte que vient de faire l'Académie dans la personne de *M. Fleuriau de Bellevue,* l'un de ses Correspondants pour la Section de Minéralogie, décédé à la Rochelle, le 9 février dernier, à l'âge de 91 ans.

« **M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire** fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de la partie mammalogique du *Voyage autour du monde* de *la Vénus* (in-8°, 176 pages). Ce travail, dont plusieurs extraits ont été depuis longtemps publiés (notamment dans les *Comptes rendus* de l'Académie, t. XV, p. 1037 et t. XVI, p. 1150), a été imprimé en entier en 1843, et les planches ont paru il y a plusieurs années; mais des circonstances indépendantes de la volonté de l'auteur et de celle de l'éditeur ont retardé jusqu'à ce jour la publication du texte.

» La partie mammalogique du voyage de *la Vénus* comprend des notices monographiques sur quatre genres de Singes, *Cercopithecus, Saimiris, Callithrix* et *Nyctipithecus;* la description de l'Ours du Kamtschatka, celles de la Moufette mésomèle et de plusieurs Rongeurs, par M. Geoffroy-Saint-Hylaire, et une notice sur les *Felis rufa* et *F. albescens,* par M. le Dr Pucheran. »

RAPPORTS.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Rapport sur un Mémoire de* **M. Phillips**, *concernant les ressorts en acier employés dans la construction des véhicules qui circulent sur les chemins de fer.*

(Commissaires, MM. Poncelet, Seguier, Combes rapporteur.)

« L'emploi des métaux dans les constructions est aujourd'hui si fréquent, que des notions exactes sur la résistance des matériaux de ce genre sont devenues indispensables aux architectes et aux ingénieurs, aussi bien qu'aux constructeurs de machines. Navier et M. Poncelet ont résumé, dans des ouvrages qui sont entre les mains des savants et de tous les praticiens éclairés, les principes élémentaires de la théorie de la résistance des solides, établis par les travaux des géomètres et des physiciens qui les ont précédés, auxquels leurs propres recherches ont beaucoup ajouté. Le fer et la fonte ont été, dans ces dernières années, le sujet d'expériences multipliées et faites sur une très-grande échelle, de la part de plusieurs professeurs et ingénieurs anglais, principalement de MM. Eaton Hodgkinson et Fairbairn. Un grand nombre d'entre elles ont été publiées, avec détail, dans le Rapport de la Commission chargée par le gouvernement britannique de procéder à une enquête sur l'application du fer aux constructions des *railways*. Comme cette Commission ne s'est occupée que des ouvrages d'art et de la voie, et n'a pas étendu ses investigations au matériel roulant, son Rapport ne contient rien qui soit relatif aux propriétés de l'acier et à la fabrication des ressorts de suspension, de traction et de choc. Le travail de M. Phillips vient heureusement combler cette lacune, d'autant plus regrettable que les expériences faites sur l'acier par Musschenbroek, Coulomb, Savart, MM. Ardant, Wertheim et quelques autres, n'ont porté que sur des fils ou des lames minces, et non sur des barres ou feuilles analogues, par leurs dimensions, à celles qui entrent dans la composition des pièces de grandes machines et des ressorts de voitures.

» Le Mémoire de M. Phillips est divisé en trois chapitres. Il établit, dans le premier, les formules générales qui servent à calculer le rayon de courbure en un point quelconque d'un ressort formé de feuilles réunies au besoin par des liens qui les maintiennent en contact, les allongements et raccourcissements proportionnels dans une section quelconque de chaque feuille, les pressions mutuelles en chaque point des feuilles juxtaposées, la

flexion du ressort sous une charge donnée, la quantité de travail développée, dans l'acte de la flexion, par les actions moléculaires, ce qui donne la mesure du choc que le ressort est capable d'amortir. Dans le second chapitre, il traite des propriétés générales des ressorts, des formes les plus convenables à adopter, et expose les règles de construction applicables à la fabrication de ressorts qui, sous une longueur donnée, doivent satisfaire à certaines conditions de flexibilité et de résistance absolue. Le dernier chapitre contient les résultats des expériences que l'auteur a faites, pour déterminer les coefficients d'élasticité d'aciers de diverses sortes, et la limite des allongements et raccourcissements proportionnels qu'ils peuvent subir sans être énervés.

» M. Phillips donne d'abord l'expression du rayon de courbure en un point quelconque de la *maîtresse* feuille (on appelle ainsi la feuille extrême et la plus longue) d'un ressort, et montre comment, à l'aide de cette expression, on peut déterminer graphiquement la forme que prendra le ressort, sous une charge donnée. Les épures de plusieurs ressorts de suspension de machines locomotives, de wagons pour marchandises et de voitures de voyageurs, tracées d'après cette méthode, sont jointes à son Mémoire, et indiquent, pour des charges qui ont été, suivant la destination des divers ressorts, de 1500 kilogrammes jusqu'à 4500 kilogrammes, des flexions qui diffèrent à peine de celles qui ont été obtenues par l'expérience directe. L'auteur a pris, dans ses calculs, le coefficient d'élasticité de l'acier égal à 20000 kilogrammes par millimètre carré de section.

» L'allongement ou raccourcissement proportionnel maximum, dans une section transversale quelconque de chacune des feuilles du ressort, se déduit, comme on sait, très-simplement du rayon de courbure de la feuille en place dans le ressort chargé, et de son rayon de courbure primitif au même point. M. Phillips fait voir que, pour tous les ressorts dans lesquels les feuilles juxtaposées n'éprouvent aucune bande par l'effet des liens qui les maintiennent en contact, dans le ressort non chargé, ce qui exige que, dans une même section transversale du ressort, toutes les feuilles soient cintrées suivant des rayons de courbure sensiblement égaux (le rayon de courbure étant toujours très-grand par rapport aux épaisseurs des feuilles), la nature de la courbe suivant laquelle les feuilles sont cintrées, dans la fabrication, et les rayons de courbure primitifs n'ont aucune influence sur les allongements et raccourcissements proportionnels correspondants à des charges données, et, par conséquent, n'en ont aucune sur la charge maximum que le ressort puisse supporter sans être énervé, et qui est la mesure de sa résis-

tance. Il donne l'équation de la courbe qu'affecte, sous une charge quelconque, l'axe de la maîtresse feuille d'un ressort composé de feuilles, dont chacune est d'épaisseur uniforme, dans toute son étendue, et courbée dans la fabrication en arc de cercle, les épaisseurs et les rayons de courbure primitifs pouvant d'ailleurs varier d'une feuille à l'autre. En supposant, dans cette équation, la charge égale à zéro, on a l'équation de la courbe de la maîtresse feuille, dans le ressort assemblé et non chargé. La dépression d'un point quelconque de la maîtresse feuille, sous une charge donnée, est obtenue par une simple soustraction. Cette dépression croît proportionnellement à la charge, tant que l'élasticité n'est point altérée; elle est, de plus, indépendante des rayons de courbure primitifs des feuilles dont le ressort se compose. Il en est de même de la diminution du sinus de l'angle compris entre la tangente à un point quelconque de l'axe de la maîtresse feuille du ressort chargé et la perpendiculaire au plan qui divise toujours le ressort en deux parties égales et symétriquement placées. Cette propriété subsisterait lors même que les épaisseurs et les rayons de courbure primitifs varieraient d'une section à l'autre de la même feuille.

» La formule générale qui exprime la pression, ou plus exactement l'action mutuelle de deux feuilles en contact, dans le ressort chargé, sert à reconnaître les cas dans lesquels les feuilles juxtaposées tendent à se séparer, à *bâiller,* et ne sont retenues au contact que par les liens d'assemblage du ressort.

» Si une lame élastique, d'une épaisseur uniforme e, et dont l'axe *neutre* est courbé en fabrication suivant un arc de cercle de rayon r, est aplatie dans toute son étendue, par l'action de forces extérieures, la quantité de travail développée, dans l'acte de l'aplatissement, par les réactions moléculaires intérieures, a pour expression $\frac{E}{3} U \alpha^2$, où E est le coefficient d'élasticité, U le volume de la lame, α le plus grand allongement proportionnel des fibres dans une section transversale quelconque de la lame aplatie, lequel est égal à $\frac{e}{2r}$. Si un ressort est composé de feuilles ayant toutes même épaisseur et cintrées en fabrication suivant des arcs de cercle d'un même rayon, qui soit assez grand, par rapport à la somme des épaisseurs de toutes les feuilles réunies, pour que l'assemblage de celles-ci ne donne lieu à aucune bande sensible, il est clair que l'aplatissement complet de ce ressort donnera lieu aux mêmes allongements proportionnels *maxima* dans toute l'étendue de chacune des feuilles, et, par conséquent, la quan-

tité de travail développée, dans l'acte de l'aplatissement, par les actions moléculaires intérieures sera exprimée par $\frac{E}{3}V\alpha^2$, V étant le volume entier du ressort, E et α ayant la même signification que précédemment. De là M. Phillips conclut que les ressorts composés de manière que leur bande de fabrication soit nulle, et que, dans leurs déformations, toutes leurs parties subissent les mêmes allongements et raccourcissements proportionnels, doivent, pour être capables d'amortir un même choc, avoir des volumes égaux; et réciproquement, que tous les ressorts composés de feuilles d'épaisseurs égales entre elles et réunies sans aucune bande sensible d'assemblage, sont équivalents entre eux comme ressorts de choc, quand ils ont le même volume.

» De ce que la forme et la courbure initiale des feuilles n'ont aucune influence sur la flexion d'un ressort, M. Phillips conclut qu'il convient d'adopter la forme la plus simple, et de courber les feuilles en arcs de cercle. Il faut d'ailleurs que toutes les parties du ressort, autant que cela sera possible, fatiguent également sous une charge quelconque, et surtout sous la charge limite considérée comme mesure de la résistance absolue du ressort. C'est ce qui aura lieu pour la maîtresse feuille, si elle est d'épaisseur uniforme et si, ayant été courbée primitivement en arc de cercle, elle conserve en fléchissant la forme circulaire et s'aplatit, dans toute son étendue, sous une certaine charge, que l'auteur considère d'abord comme assurant la résistance du ressort. Quant aux feuilles inférieures, pour que, lors de l'aplatissement, elles subissent les mêmes allongements proportionnels que la maîtresse feuille, il faudra évidemment que l'épaisseur de chacune d'elles, uniforme dans toute son étendue, soit à celle de la maîtresse feuille, dans le même rapport que les rayons des arcs de cercle suivant lesquels ces deux feuilles ont été cintrées primitivement. Ainsi, si les feuilles sont toutes courbées suivant le même rayon, elles devront toutes avoir la même épaisseur. Si leurs épaisseurs vont en croissant ou en décroissant, à partir de la maîtresse feuille, leurs rayons primitifs devront croître ou décroître dans le même rapport. De la formule générale qui exprime le rayon de courbure de la maîtresse feuille, dans le ressort chargé, il résulte que, pour que ce rayon devienne infini, dans toute l'étendue de cette feuille, sous une certaine charge, les deux conditions suivantes sont nécessaires : 1° chaque feuille doit dépasser la feuille inférieure, à chaque extrémité, d'une longueur égale à $\frac{M}{Pr}$, expression dans laquelle M est le moment d'élasticité de la

feuille, r son rayon de fabrication, P la demi-charge capable de produire l'aplatissement complet du ressort; 2° la partie dont chaque feuille dépasse la feuille inférieure, et qu'on appelle l'*étagement*, doit être amincie ou rétrécie, de façon que le moment d'élasticité aille en croissant, à partir de l'extrémité de la feuille où il est nul, dans le même rapport que la distance à cette extrémité. On peut satisfaire à cette dernière condition de diverses manières; la plus simple est de conserver à la feuille la même largeur jusqu'au bout, et de l'amincir, dans la partie étagée, de façon que son épaisseur aille en croissant proportionnellement à la racine cubique de la distance à l'extrémité. On voit que, si les feuilles sont toutes de même épaisseur, les étagements doivent être égaux. Un ressort semblable, lorsqu'il est complet, c'est-à-dire lorsque la dernière feuille en descendant a une longueur tout au plus égale au double de l'étagement, fléchit en conservant toujours la forme circulaire, et la flexion, sous une charge quelconque, est exprimée par la formule extrêmement simple $i = \frac{QL^2 l}{2M}$, où Q est la demi-charge, L la longueur de la maîtresse feuille, l la longueur commune des étagements, M le moment d'élasticité de chaque feuille, dans la partie où elle a toute son épaisseur. Si le ressort est incomplet, par suite de la suppression d'une ou plusieurs feuilles à partir du bas, il ne conserve plus la forme circulaire, sous des charges variées, et sa flexion est donnée par la formule aussi très-simple $i = \frac{Q}{6nM}[2L^3 + (nl)^3]$, dans laquelle n exprime le nombre des feuilles.

» M. Phillips démontre que les ressorts établis conformément aux principes qu'il a posés, jouissent des propriétés suivantes :

» 1°. Un ressort formé de feuilles de même épaisseur et courbées suivant des arcs de même rayon, a un volume moindre que tout autre ressort ayant une égale flexibilité et une aussi grande résistance absolue, qui serait construit sur la même maîtresse feuille, et dont tout ou partie des feuilles inférieures auraient des épaisseurs moindres, et seraient, par conséquent, cintrées en fabrication, suivant des arcs de cercle d'un plus petit rayon; il a, au contraire, un volume plus grand que tout autre ressort de même flexibilité et de même résistance absolue, construit sur la même maîtresse feuille, et dont les feuilles inférieures auraient des épaisseurs croissantes et seraient courbées suivant des arcs de cercle d'un rayon plus grand.

» 2°. L'épaisseur totale d'un ressort à feuilles de même épaisseur est directement proportionnelle au carré de la charge capable de produire un

allongement proportionnel déterminé, à la flexibilité du ressort, et en raison inverse de la largeur du ressort et de la longueur totale de la maîtresse feuille;

» 3°. Tous les ressorts à feuilles de même épaisseur, ayant même flexibilité et même résistance absolue, ont sensiblement le même volume, et, par conséquent, le même poids. Les poids de deux ressorts de ce genre sont entre eux comme leurs flexibilités et comme les carrés de leurs résistances absolues.

» L'auteur déduit, des principes précédents, des règles d'une application facile dans la pratique, pour la composition de ressorts qui doivent satisfaire à des conditions données de flexibilité et de résistance absolue, en ayant une longueur et une largeur déterminées. On calcule d'abord, très-aisément, toutes les dimensions d'un ressort à feuilles de même épaisseur, qui satisfait aux conditions de la question, et s'aplatit complétement sous la charge qui mesure la résistance absolue. Une fois ce ressort déterminé, l'auteur fait voir qu'on peut en déduire, par une méthode simple, qui exige toutefois quelques tâtonnements, les dimensions d'autres ressorts à feuilles d'épaisseurs croissantes ou décroissantes, ayant même flexibilité, même résistance absolue; il démontre, de plus, que tous ces ressorts auront sensiblement le même volume et le même poids, par conséquent, que le ressort-type à feuilles toutes de même épaisseur. Il démontre aussi que les ressorts à feuilles toutes de même épaisseur ne tendent jamais à bâiller, et que, sous une charge quelconque, les pressions mutuelles des feuilles juxtaposées sont sensiblement nulles, sauf vers l'extrémité de chaque feuille sur laquelle la feuille supérieure exerce une pression précisément égale à la demi-charge du ressort. Les ressorts à feuilles d'épaisseurs décroissantes tendent à bâiller avant l'aplatissement, et non après; l'inverse a lieu pour les ressorts à feuilles d'épaisseurs croissantes, qui tendent à bâiller sous des charges supérieures à celle qui produit l'aplatissement, et non sous des charges inférieures. Il résulte de là qu'il est avantageux de construire les ressorts à feuilles d'épaisseurs inégales, de manière que l'aplatissement corresponde, non à la charge maximum mesure de la résistance absolue, qui n'est presque jamais atteinte, mais à la charge normale habituelle.

» Les ressorts construits conformément aux règles précédentes jouissent d'une flexibilité constante, tant que les allongements proportionnels *maxima* ne depassent pas la limite au delà de laquelle le métal est énervé, et cette limite doit être à peine atteinte lors des plus grandes flexions que le

ressort aura à subir, lorsqu'il sera en œuvre. Il est assez inutile, dans beaucoup de cas, que la flexibilité reste constante dans toute cette étendue; l'important est que le ressort ait une flexibilité suffisante et constante jusqu'aux plus grandes charges habituelles qu'il est destiné à supporter; sous des charges plus fortes et purement accidentelles, la roideur peut augmenter, sans inconvénient grave, pourvu que la résistance absolue soit conservée. M. Phillips démontre qu'on peut, en s'astreignant à cette dernière condition, construire des ressorts dont la flexibilité, constante jusqu'à une certaine limite de charge, va ensuite en diminuant jusqu'à la charge qui mesure la résistance absolue, et qui ont un poids beaucoup moindre que les ressorts ordinaires à feuilles toutes de même épaisseur, qui conserveraient leur flexibilité jusqu'à la limite de la résistance absolue. Ces ressorts d'un nouveau genre, qu'il appelle ressorts à *auxiliaires*, sont particulièrement bien appropriés aux wagons-écuries, aux wagons de grosses marchandises ou de ballots et même aux tenders; ils sont composés de deux parties distinctes, savoir un ressort ordinaire à feuilles d'épaisseurs égales, mais *incomplet*, qui fonctionne seul sous les charges habituelles et jouit de la flexibilité voulue, et en dessous une partie *auxiliaire* formée le plus souvent d'une seule pièce d'une grande épaisseur, qui peut être en fer doux ou même en bois, sur laquelle la partie supérieure formant le ressort proprement dit vient s'appuyer, quand la charge a dépassé la première limite, et qui procure à tout l'ensemble alors en fonction la résistance absolue demandée. M. Phillips expose très en détail les règles à suivre pour calculer les dimensions des ressorts à auxiliaires, dans les divers cas qui peuvent se présenter. Il est surtout avantageux de les employer comme ressorts de choc et de traction, en raison de la résistance absolue considérable qu'ils présentent, comparativement à des ressorts ordinaires du même poids, de leur flexibilité très-grande tant que la force habituelle de traction n'est pas dépassée, et de leur roideur croissante avec les forces de traction supérieures, ce qui ne permet jamais aux tampons de deux voitures consécutives de s'écarter beaucoup.

» Toutes les règles de construction que M. Phillips a déduites d'une analyse exacte, souvent nouvelle et délicate, il les a appliquées à la construction de ressorts de diverses sortes en acier fondu, dont le nombre dépassait déjà trois cents, lors de la rédaction de son Mémoire, et qui ont été mis en service sur des voitures de toute espèce circulant sur les chemins de fer de l'Ouest, du Nord et de Paris à Lyon. Dans le calcul, il a adopté 20000 kilogrammes par millimètre carré pour le coefficient

d'élasticité du métal, 5 millièmes pour la limite de l'allongement ou raccourcissement proportionnel que le métal peut subir sans être énervé, et 2 à 3 millièmes pour l'allongement proportionnel maximum correspondant à la charge habituelle. A l'épreuve, tous ces ressorts ont fléchi de quantités très-peu différentes des flexions données par le calcul pour les pressions diverses auxquelles ils ont été soumis. Ils n'ont pas été sensiblement déformés par des flexions qui devaient donner lieu à un allongement proportionnel de 5 millièmes des fibres situées à la surface de chaque feuille. Dans le service habituel, ils se sont parfaitement comportés; nous citerons, entre autres, trois types de grands ressorts de choc et de traction composés : le premier de treize feuilles, chacune de 12 millimètres d'épaisseur, ayant une flexibilité constante de 55 millimètres par 1000 kilogrammes de charge et s'aplatissant complétement sous une charge de 4400 kilogrammes; le second, composé de sept feuilles de 11 millimètres d'épaisseur, plus deux grosses feuilles *auxiliaires* ayant l'une $22\frac{1}{2}$ et l'autre 25 millimètres d'épaisseur, ayant d'abord une flexibilité de 95 millimètres pour les premiers 1000 kilogrammes de charge, fléchissant ensuite de 109 millimètres seulement par une addition de charge de 2000 kilogrammes, puis de 32 millimètres pour chaque nouvelle addition de 1000 kilogrammes jusqu'à 5000 kilogrammes qui correspondent à l'aplatissement complet et à la résistance absolue; le troisième, composé de cinq feuilles de 13 millimètres d'épaisseur, plus trois feuilles auxiliaires de 26 millimètres, avec une flexibilité de 76 millimètres par les 1000 premiers kilogrammes de charge, fléchissant ensuite de 75 millimètres seulement par une addition de charge de 2000 kilogrammes, et puis de 22 millimètres pour chaque 1000 kilogrammes de charge additionnelle jusqu'à la limite de 6000 kilogrammes qui correspondent à l'aplatissement complet et à la résistance absolue. Le premier de ces ressorts pèse 81, le second 84 et le troisième 80 kilogrammes seulement. Ces nombres mettent en évidence les avantages des ressorts à auxiliaires.

» Indépendamment des épreuves auxquelles M. Phillips a soumis, dans les ateliers, les nombreux ressorts construits d'après ses indications, et des observations qu'il a recueillies sur ces appareils après leur mise en service, il a entrepris une série d'expériences sur des lames d'acier soumises isolément à des pressions transversales. Les premiers résultats de ses essais, qu'il continue, forment le troisième chapitre de son Mémoire. Il a expérimenté principalement sur les lames d'acier fondu trempé et recuit au rouge à peine lumineux dans l'obscurité, tel qu'il est actuellement employé le plus

souvent pour la fabrication des ressorts. Il a fait des essais moins nombreux sur l'acier cémenté corroyé et non corroyé, trempé et recuit, sur l'acier naturel trempé et recuit, sur l'acier fondu trempé et recuit à des températures diverses ou même non recuit après la trempe, sur l'acier fondu à l'état naturel, c'est-à-dire n'ayant subi ni trempe, ni recuit, ni martelage.

» Pour tous ces aciers, le coefficient d'élasticité déduit de l'observation des flexions de la lame posée sur deux appuis et chargée au milieu de l'intervalle des appuis, a été compris entre 19 000 et 21 000 kilogrammes par millimètre carré, sans qu'il soit possible de reconnaître aucune influence de la nature de l'acier, du degré de la trempe ou du recuit, et du corroyage, sur la valeur de ce coefficient qui, dans la pratique, peut être considéré comme égal, dans tous les cas, à 20 000 kilogrammes par millimètre carré.

» L'acier fondu, trempé et recuit comme il l'est ordinairement dans les ateliers de fabrication, ne commence à éprouver de déformation permanente appréciable, que lorsque le plus grand allongement ou raccourcissement proportionnel des fibres du métal sous charge a atteint la limite de 4 à 5 millièmes. Après des allongements sous charge de 6, 7 et 8 millièmes, la flèche persistante n'est jamais considérable; il est à remarquer en outre que cette flèche permanente n'augmente pas du tout lorsqu'on charge et décharge plusieurs fois de suite la lame d'un même poids, tant que l'allongement proportionnel, dû à la flexion sous la charge, ne dépasse pas 6 millièmes. Lorsque cette dernière limite est dépassée, la flèche persistante après la suppression de la charge augmente un peu avec le nombre des épreuves, mais toujours d'une quantité très-petite.

» L'acier non trempé a été déformé d'une manière permanente par l'action peu prolongée d'un poids qui n'a déterminé qu'un allongement proportionnel maximum de 3 millièmes. Le martelage paraît aussi abaisser la limite au delà de laquelle commencent à se manifester des déformations permanentes.

» Dans le cours des expériences, les lames d'acier fondu ont subi des flexions qui ont dû produire des allongements et raccourcissements des fibres extrêmes s'élevant à 7, 8 et même $9\frac{1}{2}$ millièmes de la longueur primitive, sans éprouver de rupture.

» Pour reconnaître l'effet de charges persistantes pendant longtemps, l'auteur a placé plusieurs lames d'acier dans un appareil composé d'une traverse en bois portant, vers ses extrémités, deux supports en fer sur lesquels repose la lame d'acier; celle-ci est pressée, au milieu de l'intervalle des appuis, par un étrier en fer, qui embrasse la lame ainsi que la traverse

de bois, et est retenue par une bride en fer placée en dessous et par deux écrous. En vissant les écrous, on fait fléchir la lame, qui est d'abord plane, d'une quantité déterminée, et on la laisse dans cette position pendant un temps aussi long qu'on le veut.

» Huit lames d'acier fondu et une lame d'acier cémenté, mises ainsi en expérience, ont été examinées après quinze jours. La distance des appuis était de 66 à 76 centimètres. Une feuille d'acier fondu fléchie de manière que l'allongement proportionnel des fibres extrêmes fût de 4 millièmes, n'a conservé, après ce laps de temps, aucune flèche persistante sensible. Deux feuilles fléchies, de manière que l'allongement proportionnel fût de 5 millièmes, sont restées, après le desserrage des écrous, sensiblement infléchies. La flèche persistante a été trouvée égale à $\frac{2}{3}$ de millimètre pour l'une de ces feuilles, et à $\frac{1}{4}$ de millimètre pour l'autre. La feuille d'acier cémenté, fléchie de manière que l'allongement proportionnel fût de 4 millièmes seulement, a conservé une flèche persistante de $\frac{1}{2}$ millimètre. L'auteur continue ses expériences sur la résistance des aciers à la flexion transversale, et se propose de les étendre aux effets des chocs.

» Le travail de M. Phillips sera fort utile aux ingénieurs et aux constructeurs, qui y trouveront des règles rationnelles et d'une application facile, pour l'établissement des ressorts capables de satisfaire, avec la moindre dépense de matière, à des conditions données de flexibilité et de résistance. Les publications antérieures, qui sont parvenues à notre connaissance, n'ont traité que les cas les plus simples de la théorie des ressorts. Nous citerons, en particulier, un Mémoire intéressant de M. Blacher, imprimé dans le *Compte rendu des Travaux de la Société des Ingénieurs civils*, 2e trimestre de 1850, où l'auteur a appliqué le calcul aux ressorts composés de feuilles d'égale épaisseur. La théorie donnée par M. Phillips embrasse tous les cas possibles. Les règles de construction applicables aux ressorts à feuilles d'épaisseurs croissantes et aux ressorts à *auxiliaires* méritent, en particulier, de fixer l'attention des géomètres; les expériences sur la flexion transversale de l'acier intéressent à la fois les physiciens et les ingénieurs. Votre Commission pense qu'à ces divers titres le Mémoire de M. Phillips est digne de figurer dans la Collection des *Savants étrangers*, et a l'honneur de vous proposer d'en ordonner l'insertion dans ce Recueil. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

ANATOMIE. — *Recherches d'anatomie et de physiologie comparées sur les glandes salivaires chez l'homme et les animaux vertébrés; par* M. Claude Bernard.

(Commissaires, MM. Duméril, Magendie, Flourens, Isid. Geoffroy-Saint-Hilaire.)

« D'après l'analogie de structure qui existe entre les diverses glandes salivaires, les anatomistes ont toujours admis que leurs produits de sécrétion qui se déversent tous dans la bouche, avaient des propriétés identiques et étaient destinés à des usages communs. C'est en se fondant sur cette même similitude d'organisation qu'ils avaient été conduits à rapprocher du même groupe d'organes le pancréas, auquel avait été imposé le nom de *glande salivaire abdominale*.

» Dans un Mémoire que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, j'ai démontré que l'examen des propriétés et des usages du suc pancréatique caractérisait parfaitement le pancréas et le différenciait de toutes les autres glandes du corps. J'ai voulu, dans ce nouveau travail, appliquer aux diverses glandes salivaires le même genre d'investigation et savoir si leurs produits de sécrétion avaient des propriétés et des usages semblables ou différents (1).

» Je ne décrirai point les dissections longues et minutieuses auxquelles je me suis livré et dont les détails se trouvent, du reste, consignés dans mon Mémoire. J'en indiquerai seulement les résultats, en disant que les organes salivaires présentent, dans les diverses classes d'animaux vertébrés, deux types de structure : 1° le type des glandes en grappe, qui appartient à l'homme et à tous les mammifères; 2° le type des glandes en crypte, qui s'observe chez les oiseaux et les reptiles pourvus de glandes salivaires. Aucune autre distinction anatomique ne peut être établie, et chez un même individu mammifère, par exemple, les parotides, les sous-maxillaires, les sublinguales, les glandules bucco-labiales et la glande de Nuck offrent une structure élémentaire identique et sont toutes constituées finalement par des vésicules glandulaires ou culs-de-sac dans lesquels se voient des cellules

---

(1) Mes premières recherches sur ce sujet datent de 1847, et sont consignées dans les *Archives générales de Médecine*.

épithéliales contenant des granulations moléculaires et un ou quelquefois plusieurs noyaux. Le diamètre des cellules, le plus ou moins de transparence de leurs parois, la plus ou moins grande facilité de leur isolement, le nombre des noyaux ne sauraient non plus servir de caractères distinctifs, parce que ces particularités anatomiques se rencontrent pour les mêmes glandes dans des animaux différents, et pour des glandes différentes chez les mêmes animaux.

» J'ai obtenu d'abord sur divers animaux, tels que le chien, les produits de sécrétion des trois glandes, sublinguale, sous-maxillaire et parotide, que les anatomistes ont désignées sous le nom de *glandes salivaires proprement dites*, d'après la croyance où ils étaient que ces trois glandes devaient sécréter la vraie salive, c'est-à-dire un fluide salivaire identique. Or j'ai constaté que les liquides fournis par ces trois glandes diffèrent essentiellement par leurs propriétés physico-chimiques. Ainsi, chez le chien par exemple, la salive de la glande sublinguale est visqueuse et gluante; elle lubrifie et englue en quelque sorte les corps qu'elle touche, mais elle est inapte à les pénétrer et à les dissoudre; tandis que, au contraire, la salive fournie par la glande parotide, chez le même animal, constitue un liquide aqueux dépourvu de viscosité, qui humecte, imbibe les aliments et en dissout les principes solubles avec la plus grande facilité. Le fluide qui coule de la glande sous-maxillaire offre des caractères physiques qui tiennent pour ainsi dire le milieu entre les deux extrêmes que nous venons de signaler; sa viscosité, qui est très-peu prononcée quand le liquide est sans mélange, devient plus forte dans les cas où il existe une sorte de fusion anatomique entre les deux glandes sous-maxillaire et sublinguale, ainsi que cela se voit chez le chien. Relativement à leurs propriétés purement chimiques, les analyses indiquent peu de différences entre ces trois salives; elles offrent toutes la réaction alcaline très-manifeste du papier de tournesol; elles renferment les mêmes sels et à peu près en même quantité, et, comme dans toutes les sécrétions du corps, l'eau augmente toujours proportionnellement aux matériaux solides dans les dernières parties de fluide salivaire sécrété. Enfin je signalerai une autre circonstance qui est encore commune à la sécrétion de toutes les salives. J'ai constaté sur le chien et sur le cheval que la sécrétion salivaire n'entraîne pas avec elle, comme je l'ai fait voir depuis longtemps pour la sécrétion gastrique, la plupart des substances introduites dans le sang. Jamais je n'ai vu passer dans aucune salive le sucre, le prussiate jaune de potasse, les sels de fer, tandis que d'autres sels, tels que les

iodures et les bromures, y passent très-rapidement et avec une si grande facilité, qu'ils peuvent même entraîner en combinaison avec eux des substances qui isolément ne passeraient pas : c'est ce que j'ai observé particulièrement avec l'iodure de fer.

» C'est donc surtout sur les propriétés de fluidité ou de viscosité, qui correspondent à des usages physiques essentiellement différents, qu'il faut baser la distinction des salives ; mais il est remarquable que la matière qui donne aux fluides salivaires ce caractère de viscosité distinctif, soit inhérente au tissu de la glande lui-même, si bien qu'en faisant infuser dans de l'eau tiède un morceau de la glande sublinguale de l'homme ou d'un animal, on obtient bientôt un liquide visqueux et gluant qui rappelle exactement les caractères de la sécrétion pendant la vie. La glande parotide, qui se distingue sur l'animal vivant par une sécrétion fluide et aqueuse, se reconnaît également après la mort, en ce que son tissu ne communique jamais à l'eau aucune trace de viscosité. C'est à l'aide de ce moyen, qui consiste en réalité à faire des salives artificielles par l'infusion du tissu des glandes, que j'ai pu constater la sécrétion visqueuse des glandes et glandules buccales chez beaucoup d'animaux chez lesquels l'extraction directe du liquide sécrété n'aurait pas été possible.

» Chez les oiseaux et les reptiles, on ne trouve qu'une seule espèce de salive, qui est analogue à la salive visqueuse des mammifères. Au moyen de la pression, on fait constamment sortir par les orifices glandulaires un liquide excessivement visqueux et filant, et l'infusion de toutes les glandes salivaires sans exception, donne également un liquide pourvu d'une grande viscosité. Chez les reptiles dépourvus de glandes salivaires conglomérées, de même que chez les poissons, j'ai constaté que la membrane muqueuse buccale communique à l'eau cette propriété gluante et visqueuse, absolument comme le tissu des glandes elles-mêmes.

» Rien n'est plus facile, sur un animal vivant, que de démontrer la destination spéciale de la sécrétion parotidienne pour imbiber et favoriser la mastication des aliments secs. Les variations de sécrétion de la glande parotide sont toujours exactement en rapport avec les qualités physiques de sécheresse ou d'humidité des aliments. C'est ainsi que des expériences de la Commission d'hygiène hippique, que j'ai répétées moi-même, font voir que chez le cheval, par exemple, les mêmes aliments, tels que le foin, la paille, le son, déterminent un écoulement de salive parotidienne beaucoup plus considérable lorsqu'ils sont secs que lorsqu'ils sont humides.

Chez le chien et le lapin, j'ai obtenu des résultats analogues avec d'autres substances alimentaires, différant seulement par leur qualité de sécheresse ou d'humidité. L'écoulement du fluide salivaire parotidien, excessivement faible ou nul, quand la substance alimentaire est très-humide, devient à son summum de sécrétion, et peut égaler jusqu'à deux ou trois fois le poids de la substance alimentaire lorsque celle-ci est très-sèche. On observe alors ce phénomène singulier, qu'en moins d'une heure, une glande salivaire peut sécréter et verser au dehors une quantité de salive égale à huit ou dix fois le poids du tissu qui la compose. Cette observation, qui montre avec quelle rapidité la salive peut être séparée du sang sous certaines influences spéciales aux quantités des aliments, prouve, de plus, qu'il ne peut rien y avoir de continu et d'absolument régulier dans la sécrétion salivaire, de telle sorte que toutes les évaluations qu'on a données sur la quantité de salive fournie en vingt-quatre heures ne sauraient avoir aucune base rigoureuse.

» Les conditions de sécrétion de la glande sublinguale sont tout à fait différentes de celles de la parotide. Quand la mastication s'exerce et que la salive parotidienne coule avec abondance, la salive sublinguale, au contraire, coule à peine, ou même pas du tout. Ce n'est que lorsque la mastication est achevée et lorsque la déglutition va commencer que la salive sublinguale coule abondamment. Pour quelques-unes des masses glandulaires buccales, et en particulier pour la glande zygomatique sur le chien, je me suis assuré que leur sécrétion coïncide avec celle de la sublinguale, et il est probable qu'il en en est de même pour toutes les glandules pharyngiennes et œsophagiennes.

» Si maintenant nous examinons la sécrétion de la glande sous-maxillaire, nous verrons qu'elle diffère des deux précédentes, et qu'elle obéit à des influences qui sont toujours liées au sens de la gustation. En versant dans la gueule d'un chien, dont on a isolé les trois conduits salivaires, une substance très-sapide, comme du vinaigre, par exemple, on constate qu'aussitôt le conduit de la glande sous-maxillaire déverse de la salive en très-grande abondance. Mais en agissant directement sur un nerf du goût lui-même, je suis arrivé à réagir uniquement sur la sécrétion spéciale, et à démontrer directement cette relation intime entre la sécrétion de la salive sous-maxillaire et la sensation gustative.

» Quand sur un chien on divise le nerf lingual au niveau de la partie moyenne de la branche horizontale de la mâchoire inférieure, et qu'on pince son bout central qui tient au cerveau, on voit aussitôt le conduit de

la glande sous-maxillaire excréter de la salive avec une grande activité, tandis que les conduits des glandes parotides et sublinguales, qui sont étrangères à la sensation gustative, ne ressentent aucune impression de cette excitation nerveuse et restent parfaitement secs. Cette sorte de retentissement fonctionnel, que le pincement du bout central du nerf lingual détermine exclusivement dans la glande sous-maxillaire, s'explique, parce qu'en agissant ainsi on produit, dans le centre nerveux, l'impression de la sensation gustative exagérée qui provoque immédiatement, par une action dite *réflexe*, la sécrétion salivaire destinée physiologiquement à délayer et diminuer l'impression trop vive des corps sapides.

» Il faut donc reconnaître trois appareils salivaires bien distincts, l'un pour la gustation, l'autre pour la mastication, et le troisième pour la déglutition. Les propriétés physico-chimiques des salives sont, du reste, parfaitement en rapport avec ces destinations physiologiques diverses. La salive parotidienne, aqueuse et non gluante, imbibe et dissout facilement les substances; la salive fournie par la glande sublinguale et les glandules buccales, au contraire, visqueuse et gluante, est merveilleusement appropriée pour envelopper le bol alimentaire, qu'elle rend plus cohérent, et dont elle facilite le glissement. La salive sous-maxillaire, à cause de ses caractères mixtes, peut à la fois dissoudre, étendre ou affaiblir les substances sapides en même temps qu'elle peut lubrifier les surfaces et diminuer l'énergie du contact.

» En résumé, de l'ensemble des faits contenus dans ce Mémoire, il résulte :

» 1°. Que l'anatomie nous montre le groupe des glandes salivaires comme un appareil homogène, dont les divers organes sont identiques par leur texture;

» 2°. Que l'analyse physiologique expérimentale, au contraire, en nous signalant la diversité des produits sécrétés, et surtout en nous faisant remonter aux influences nerveuses qui régissent ces sécrétions, nous apprend que chaque glande est annexée à un acte spécial, et que sa fonction s'exerce sous des influences séparées et indépendantes. Malgré le déversement et le mélange des différentes salives dans la bouche, leurs usages restent distincts, et l'expérience nous fait voir que le rôle caractéristique de la parotide est de sécréter pour la mastication; celui de la sous-maxillaire, de sécréter pour la gustation, et celui de la glande sublinguale et des glandules buccales, de sécréter pour la déglutition. »

ORGANOGÉNIE VÉGÉTALE. — *Observations relatives à l'accroissement en diamètre des végétaux dicotylédonés ligneux; par* **M. A. Trécul.**

(Commissaires, MM. de Jussieu, Brongniart, Richard.)

« Depuis bientôt deux siècles, l'attention des phytotomistes est fixée sur l'accroissement des végétaux, sur leur accroissement en diamètre principalement. Des théories très-diverses ont été émises pour l'expliquer, et cependant ce problème n'est pas encore complétement résolu. Deux opinions se partagent aujourd'hui les suffrages des botanistes : suivant l'une, les tissus qui concourent à l'accroissement en diamètre des tiges se forment sur place; suivant l'autre, les fibres ligneuses et les vaisseaux descendraient des bourgeons ou des feuilles, tandis que le tissu cellulaire seul se développerait sur place, par rayonnement.

» Voyons ce que l'observation directe, l'anatomie et l'organogénie nous apprennent sur cet intéressant phénomène de l'accroissement en diamètre des végétaux. Assurons-nous d'abord si les filets vasculaires se prolongent réellement sans interruption des feuilles ou des bourgeons à l'extrémité des dernières ramifications des racines.

» Dans deux Mémoires que j'eus l'honneur de présenter à l'Académie des Sciences, en 1845 et en 1846, j'ai démontré, dans mon Mémoire sur la structure et le développement du *Nuphar lutea,* que dans les ramifications des racines, dans les radicelles, les vaisseaux ne sont point le résultat d'une déviation de ceux de la racine sur laquelle ils sont nés; ils en sont tout à fait distincts. Ils sont seulement appliqués contre eux par une de leurs extrémités, ainsi qu'on peut le voir dans les figures que j'en ai données. Dans le second Mémoire, sur l'origine et le développement des racines adventives, j'ai établi que jamais les vaisseaux de la tige ne dévient de leur route pour s'introduire dans les racines adventives auxquelles elles donnent naissance. Les vaisseaux de ces racines naissent au contact des vaisseaux ou du système fibro-vasculaire de la tige, après quoi ils se prolongent dans la racine rudimentaire, absolument comme cela a lieu pour ceux des ramifications des racines.

» Voilà pour la continuité des vaisseaux : le même faisceau ne se prolonge donc point du sommet de l'arbre à l'extrémité des racines. Examinons maintenant s'ils descendent des bourgeons, s'ils se forment de haut en bas ou s'ils se développent d'une autre manière.

» Si les faisceaux fibro-vasculaires descendent des feuilles, lorsque sur le tronc d'un arbre on enlève un anneau d'écorce, il ne se produira pas de

nouveaux tissus ligneux et vasculaires au-dessous de la décortication; il ne s'en produira pas davantage à la surface de l'aubier mis à nu, si ce n'est par l'épanchement des nouvelles couches ligneuses formées au-dessus de la partie dénudée.

» Je puis affirmer et prouver que du bois et de l'écorce se développent à la surface de la décortication, et sous les couches corticales de la partie inférieure de la tige, tout à fait indépendamment des tissus placés au-dessus de cette décortication.

» Le tronçon de tige de *Nyssa angulisans*, Michx., que j'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie, prouvera jusqu'à l'évidence qu'il peut se former de nouvelles couches corticales et ligneuses à la surface de l'aubier décortiqué, et au-dessous de la décortication comme au-dessus.

» Cette tige, que j'ai rapportée de la Louisiane, fut privée de son écorce sur une étendue de 45 centimètres, et, néanmoins, elle continua à végéter. Quand je la coupai, au mois de septembre, elle portait des feuilles et des fruits. De nouvelles couches ligneuses se sont formées au-dessus et au-dessous de la décortication. Celles qui se sont formées au-dessus sont plus considérables que les autres. Mais, outre ces deux productions, il s'en est manifesté d'autres sur la partie dépouillée de son écorce. On voit, en effet, à la surface du bois dénudé, des proéminences oblongues ou hémisphériques, recouvertes d'une écorce grisâtre, dont l'étendue varie depuis 4 millimètres de longueur sur 2 millimètres de largeur, jusqu'à 35 centimètres de longueur sur 3 à 6 centimètres de largeur. La partie corticale qui les recouvre, desséchée aujourd'hui, se détache avec assez de facilité, et laisse voir, après sa chute, un tissu plus dense, fort adhérent au bois. Voyons quelle est la nature de ces tissus.

» L'écorce de ces protubérances présente des cellules déformées, crispées par la dessiccation, au milieu desquelles j'ai observé des faisceaux du liber. L'une des plus petites des tubérosités, qui n'avait que 6 millimètres de longueur sur 4 millimètres de largeur, m'a offert une partie ligneuse parfaitement développée. Cette tubérosité n'était point attachée au bois de la tige par toute la surface appliquée sur lui; elle y tenait seulement par une certaine étendue de sa portion centrale : c'est pourquoi le développement ligneux qui s'est effectué, paraît émaner horizontalement du tissu ligneux de la tige, de la surface duquel il rayonne ensuite dans tous les sens, à droite, à gauche, vers le haut et en bas.

» La nature fibro-vasculaire de la partie interne de cette tubérosité ne peut être révoquée en doute. Sur une coupe transversale, on voit claire-

ment quelques rayons médullaires de cette production prolonger ceux de la tige, et, entre eux, le tissu ligneux continuer les séries rayonnantes des fibres du bois préexistant à cette formation nouvelle. Au milieu de ce tissu ligneux récemment produit, on remarque les ouvertures de nombreux vaisseaux; quelques-uns de ceux-ci même, dont la direction était oblique, font voir qu'il y en a de ponctués et de rayés ou réticulés.

» Le doute n'est donc plus possible; ces productions sont bien réellement de la nature du bois.

» Une autre de ces protubérances, plus considérable que la précédente (elle avait 3 centimètres de longueur environ), me montra, sur une coupe faite suivant la tangente, que les fibres ligneuses et les vaisseaux qui y sont très-développés, ont une marche fort sinueuse, et sont répandus au milieu d'un tissu cellulaire abondant, qui représente évidemment les rayons médullaires. Une quantité considérable de matière intercellulaire est épanchée entre les cellules de ce tissu.

» Il ne me reste à examiner que le tissu né sous l'écorce, au-dessus et au-dessous de la décortication.

» Au-dessous, la formation ligneuse est moins grande qu'au-dessus. Les rayons médullaires y sont en plus grand nombre et plus larges que dans le bois ancien, les séries de fibres ligneuses moins multipliées; mais elles y sont plus avancées dans leur développement qu'au-dessus de la décortication : il en est de même des vaisseaux qui y sont beaucoup plus nombreux et qui y existent jusque près de la superficie du bois, c'est-à-dire jusque dans la partie la plus jeune.

» Au-dessus, au contraire, le nouveau tissu ligneux forme une couche plus épaisse qu'au-dessous, mais il est beaucoup moins avancé dans son accroissement. Sur des coupes, soit longitudinales, soit transversales, on n'observe que très-rarement des vaisseaux appartenant à la jeune production ligneuse, qui est traversée par des rayons médullaires. Ce très-jeune bois est composé de cellules moins grandes que celles du bois de la tige, et elles sont d'autant plus courtes qu'elles sont plus éloignées du bois primitif. Toutes les cellules fibreuses, celles de l'ancien aubier et celles du nouveau, sont apposées carrément les unes au-dessus des autres, et celles du nouveau bois sont disposées en séries rayonnantes de trois ou quatre cellules ou plus, d'une manière très-manifeste : ce qui semble indiquer encore qu'elles se sont développées en rayonnant du centre à la circonférence, comme les rayons médullaires.

» Toutes ces fibres ligneuses imparfaites ont l'aspect d'un tissu cellulaire, tel qu'il se présente souvent à l'observateur, comme si elles avaient été arrêtées dans leur accroissement en étendue, bien qu'elles aient pu continuer à se lignifier; car elles ont des parois épaisses et marquées de ponctuations, et elles offrent l'apparence de cellules déjà vieilles.

» Tous les faits qui précèdent prouvent :

» 1°. Que les filets fibro-vasculaires ne se continuent point sans interruption de l'extrémité des feuilles à celle des radicelles ;

» 2°. Que le diamètre des tiges peut s'accroître sans l'intervention de fibres ligneuses descendant soit des feuilles, soit des bourgeons ;

» 3°. Que le tissu du bois et les vaisseaux se forment sur place, ainsi que les rayons médullaires. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Résumé des études séricicoles faites, en* 1851, *avec le concours de* M. Eugène Robert, *à la Magnanerie expérimentale de Sainte-Tulle, travaux ayant principalement pour objet l'amélioration des races, le perfectionnement des méthodes d'éducation, l'étude des maladies et la recherche de procédés propres à préserver les vers à soie de l'invasion de ces maladies à l'état d'épidémies; par* **M. F.-E. Guérin-Méneville.** (Extrait.)

(Renvoi à l'examen de la Section d'Économie rurale.)

Ce Mémoire, dans lequel sont traitées successivement diverses questions concernant l'éducation des vers à soie, étant peu susceptible d'analyse, nous nous contenterons d'extraire du chapitre II, intitulé : *Education industrielle,* les passages suivants :

« Chacun sait combien la température du printemps a été favorable et combien les feuilles de mûrier ont eu de peine à se développer, à prendre la couleur verte et les qualités nécessaires à une bonne alimentation. Cette fâcheuse influence d'une feuille qui ne pouvait avancer aussi rapidement que les vers à soie, s'est fait sentir fortement aussi dans le département de Basses-Alpes, et beaucoup d'éducations, grandes et petites, ont été complétement manquées.

» A la magnanerie de Sainte-Tulle, la mauvaise qualité de la feuille s'est également fait sentir; mais son influence sur les vers a été paralysée par les nombreuses précautions prises, par un chauffage et une aération bien entendus, par le choix des arbres dont la feuille devait être donnée à tel ou tel

moment de l'éducation, et, dans plusieurs circonstances, par l'élimination, dans la feuille des repas donnés à l'approche ou à la sortie d'un sommeil, de celle qui n'avait pu prendre complétement la couleur normale, et qui aurait causé des maladies aux vers si on les avait forcés de la consommer.

» Cette année, outre la muscardine, dont les sporules sont répandues dans presque toutes les magnaneries de la contrée, il a régné beaucoup d'autres maladies qui ne peuvent être attribuées qu'à la mauvaise qualité de la feuille et aux fâcheuses habitudes d'éducation qui existent dans le pays. Une maladie, qui a fait autant de ravages que la muscardine, est celle des vers dits *passis*. Cette maladie, que j'ai comparée à celles qui résultent d'altérations dans les fonctions de la respiration chez les animaux supérieurs, se montrait dès la troisième mue, et surtout avec une grande intensité, au sortir de la quatrième, et, dans certaines magnaneries, elle a été la cause de débâcles complètes. Je l'ai étudiée autant qu'il m'a été possible, et quelques dissections m'ont démontré la justesse de mes vues sur les altérations qui la produisent, et qui ont lieu dans les trachées, dans les organes respiratoires, comme l'a constaté aussi M. Jourdan, de Lyon.

» Les résultats des éducations industrielles de la magnanerie de Sainte-Tulle et de ses succursales, ayant été donnés dans le Rapport officiel d'une Commission, dont il sera question plus loin, et ayant été publiés, je ne m'y arrêterai pas ici. Cependant, avant d'abandonner la question des éducations industrielles, je dois consigner une observation qui me paraît importante, parce qu'elle peut servir de base, si je ne me trompe, à des améliorations qu'il serait facile d'introduire dans la pratique des petits éducateurs.

» Depuis plusieurs années, j'avais remarqué que les éducations faites par les paysans dans la pièce de leur maison qui sert de cuisine, qui est le plus souvent au rez-de-chaussée, réussissaient presque toujours, tandis que celles qu'ils font dans leur grenier, dans des chambres qu'ils n'habitent pas, et surtout où ils ne font pas leur cuisine, étaient presque constamment atteintes de diverses maladies, et surtout de la muscardine. Au commencement, je ne pouvais me rendre bien compte de la cause de cette différence dans les résultats. Je la soupçonnais cependant, et c'est pour vérifier ces soupçons, que je me suis livré, cette année, à des expériences et à une sorte d'enquête, en visitant un grand nombre de petites éducations dans divers villages. Ces investigations m'ont démontré que la réussite de toutes les éducations de paysans, faites au rez-de-chaussée dans la pièce où ils font leur cuisine, était due à la ventilation produite, à leur insu, par le feu quotidien destiné

à cuire leur ordinaire, et par l'obligation d'ouvrir souvent la porte pour entrer et sortir de cette pièce, dans laquelle se trouve aussi le plus souvent leur lit. Je regarde donc la ventilation par le feu, suivant la méthode de Dandolo, comme un précieux moyen à employer dans toutes les magnaneries que l'on ne peut pas organiser d'après la méthode de d'Arcet, et surtout dans les maisons des paysans, dans lesquelles les procédés perfectionnés ne pourront jamais être appliqués, et je ne doute pas que les petits éducateurs ne parviennent à faire de bonnes éducations dans les autres pièces de leurs maisons, s'ils se décident à y établir quelques cheminées, et à y entretenir assez de feu pour que l'air vicié soit mis en mouvement et consumé par la combustion. Du reste, j'ai été confirmé dans cette idée par un fait très-remarquable, dont l'inspecteur général d'agriculture pour les départements méridionaux, M. de Villeneuve, a bien voulu me faire part, et que je reproduis ici tel que je l'ai consigné dans mon Journal, le 23 juin dernier:

« Voilà plusieurs années de suite qu'un cultivateur du Var réussit com-
» plétement une assez grande éducation dans une écurie à moutons bâtie
» sur le sol même, n'ayant qu'une porte et deux ou trois petites meurtrières
» pour fenêtres, et un toit de tuiles à une faible hauteur. Ce cultivateur
» tient sa porte fermée et recouverte d'un double drap. Il bourre ses meur-
» trières de paille, et il ne pénètre aucune lumière dans cet antre, qui res-
» semble plus à une cave qu'à toute autre chose. Pour y voir un peu, il
» entretient, au milieu de son écurie, un feu qu'il fait souvent flamber au
» moyen de rameaux de pins. Ce feu donne une très-grande fumée, qui se
» dissipe en passant par les interstices des tuiles, qui ne sont pas bâties.
» M. de Villeneuve a remarqué que la température s'élevait beaucoup plus
» au voisinage du feu, mais que cela n'avait rien fait aux vers, qui prospé-
» raient là comme dans les autres parties de cette singulière magnanerie. »

» Il est évident que le résultat favorable obtenu dans cette étable est uniquement dû à la ventilation déterminée par le feu. Il peut y avoir un grand avenir pour la sériciculture dans cette observation qui semble si simple, et je ne crains pas, en conséquence, de faire un appel aux propriétaires intelligents qui dirigent leurs exploitations, qui ont conservé une influence sur leurs fermiers, ou qui ont loué leurs terres sous le régime de la *mégerie*, ou partage des fruits. S'ils parvenaient à déterminer leurs fermiers à employer le feu dans leurs éducations, s'ils leur donnaient l'exemple, s'ils faisaient ainsi sous leurs yeux de bonnes récoltes, une amélioration très-importante pour les éducations du Midi serait bientôt obtenue. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. — *Recherches sur le pouvoir décolorant du charbon et de plusieurs autres corps ; par* **M. E. Filhol.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Dumas, Pelouze, Balard.)

« On dit généralement que le charbon est le seul corps simple qui jouisse de la propriété d'absorber les matières colorantes dissoutes dans un liquide; il résulte d'ailleurs des travaux de MM. Bussy et Payen que la décoloration par le charbon est un phénomène purement physique, un phénomène de teinture.

» Plusieurs corps composés (alumine, sulfure de plomb préparé par voie humide, hydrate de plomb) jouissent aussi de la propriété de décolorer les liquides; mais les chimistes considèrent, pour la plupart, l'action que les oxydes exercent sur les matières colorantes dans la préparation des laques comme une action chimique, différente de celle du charbon; cependant Berzelius a cru devoir rapprocher la décoloration par les oxydes et les sels métalliques de celle que produit le charbon.

» J'ai eu pour but, dans le travail que je soumets au jugement de l'Académie, de prouver :

» 1°. Que le charbon n'est pas le seul corps simple qui jouisse de la propriété de décolorer les liquides : le soufre, l'arsenic, le fer provenant de la réduction du sesquioxyde hydraté par l'hydrogène, sont très-sensiblement décolorants;

» 2°. Que le nombre des corps composés doués d'un pouvoir décolorant appréciable est beaucoup plus grand qu'on ne pense, et que cette propriété semble dépendre beaucoup plus de l'état de division de ces corps que de leurs qualités chimiques;

» 3°. Que tel corps, qui s'approprie facilement une matière colorante, peut avoir très-peu de tendance à s'emparer d'une autre; ainsi, le phosphate de chaux des os (obtenu artificiellement) décolore à peine le sulfindigotate de soude, tandis qu'il agit sur la teinture de tournesol plus énergiquement que le noir animal;

» 4°. Que la décoloration est, dans la grande majorité des cas, un phénomène purement physique; ainsi, la même matière colorante est absorbée par des métalloïdes, des métaux, des acides, des bases, des sels, des substances organiques : d'ailleurs il est facile, en employant des dissolvants

convenables, de reprendre la couleur inaltérée au corps qui l'avait absorbée.

» Je ne doute point que ces données pratiques ne puissent devenir l'objet d'applications utiles à l'analyse chimique et à l'industrie.

» Les résultats suivants, que j'extrais de mon Mémoire, pourront donner une idée de l'énergie avec laquelle agissent certaines matières décolorantes.

» Mes observations ont été faites à l'aide du calorimètre à double lunette de Collardeau.

Pouvoir décolorant rapporté à celui du charbon animal lavé à l'acide chlorhydrique, supposé égal à 100.

	Teinture de tournesol.	Sulfindigotate de soude.
Charbon	100	100
Hydrate de fer pur	128,90	1,97
Alumine	116	9,91
Phosphate de chaux	109	1,97
Fer réduit par l'hydrogène	95,33	100
Soufre (magistère de)	26,67	0
Bioxyde de manganèse (naturel)	88,90	13,80
Indigo	80	13,50
Oxyde de zinc	80	6,55
Acide stannique	70,40	0
Acide antimonique	66,66	1,97
Chromate de plomb	70,40	2,92
Litharge	66,66	3,85
Sulfure d'antimoine (naturel)	59,25	0
Sulfate de plomb	50	13,80
Bioxyde de cuivre	26,67	0
Protochlorure de mercure	22,22	0
Sulfate de baryte (artificiel)	50	0
Sulfure de plomb (artificiel)	130	16,67

ÉLECTROCHIMIE. — *Réclamation de priorité adressée, à l'occasion d'une communication récente de* M. Bouilhet, *par* **M. de Ruolz.** (Extrait.)

(Renvoi à l'examen de la Commission qui a fait le Rapport sur le Mémoire de M. Bouilhet.)

« L'attention de l'Académie a été appelée, par M. Bouilhet, sur les réactions qui se produisent, lors de la préparation des dissolutions d'argent, soit dans le cyanure de potassium, soit dans les ferrocyanures ou ferricyanures alcalins (liqueurs employées par l'industrie pour l'argenture galva-

nique). Les théories de M. Bouilhet renverseraient complétement celles posées par tous les auteurs (Thenard, Dumas, Berzelius, Liebig, Graham, etc.) avant 1841, et reproduites depuis dans tous les Traités de chimie.

» Je n'ai pu avoir que tout récemment connaissance du Mémoire de M. Bouilhet. Sans discuter aujourd'hui ses théories, qu'il me soit permis de revendiquer à mon profit un droit de priorité, comme point historique, indépendant de toute application théorique. Le fait indiqué pour la première fois par moi, le voici :

» Avant 1841, on savait que certains composés d'argent se dissolvaient dans le cyanure de potassium, et l'on croyait que les ferrocyanures ou ferricyanures ne pouvaient jouir de cette propriété, parce qu'on ignorait qu'à une certaine température, et sous l'empire de certaines doubles affinités, le fer, contrairement aux lois générales de précipitation des métaux les uns par les autres, pût être, en partie, précipité par l'argent de ses combinaisons cyanurées. La preuve de cet état de la science, avant moi, résulte clairement des divers passages d'ouvrages bien connus, passages que j'ai produits à la suite de ma Note et sur lesquels je prie l'Académie de fixer son attention. »

ANTHROPOLOGIE. — *Caractères tératologiques et pathologiques du crétinisme, traitement prophylactique de cette affection; par* **M. Fourcault.** (Extrait.)

(Commission précédemment nommée.)

« La description que j'ai donnée de la constitution physique des habitants des deux versants de la vallée de l'Isère (*Comptes rendus,* séance du 10 novembre 1851), les faits exposés dans cette dernière partie de mon travail démontrent, d'une manière évidente, que les anomalies organiques qui caractérisent le crétinisme résultent d'un arrêt, d'un retard, d'une aberration de développement dont la cause initiale se trouve dans la composition élémentaire des tissus.

» L'*arrêt de développement* est indiqué par la petitesse de la taille. Les crétins qui habitent les profondes vallées des Alpes ont rarement plus d'un mètre, et ceux qui sont placés dans des circonstances plus favorables atteignent à peine un mètre et demi. Il ne faut pas confondre avec ces êtres rabougris les idiots d'une taille ordinaire, qui vivent dans les mêmes contrées. Cependant l'idiotisme et le crétinisme peuvent s'unir par une foule de nuances intermédiaires.

» Le *retard de développement* s'annonce par la lenteur de l'ossification, de la dentition, de l'accroissement des forces physiques. A cinq mois, l'enfant peut à peine maintenir la tête dans sa rectitude ordinaire; à six ou sept ans, il marche difficilement; la seconde dentition ne peut toujours s'accomplir, les muscles sont grêles, sans énergie; les crétins, comme la plupart des nains, passent de l'adolescence à la vieillesse, sans offrir les attributs de l'âge adulte.

» L'*aberration de développement* est caractérisée par la conformation défectueuse du crâne, ordinairement aplati d'avant en arrière, par le défaut de symétrie des hémisphères du cerveau, par la disposition vicieuse et la diminution de volume des parties se montrant en relief à sa surface, dans ses cavités intérieures et à sa base, telles que les couches optiques, les corps striés, les éminences maxillaires, l'*infundibulum*, la voûte à trois piliers, les pédoncules cérébraux et cérébelleux, le bulbe rachidien. Cette aberration se remarque dans les appareils de la vie de relation, dans la conformation vicieuse du cou, de la poitrine, de la colonne vertébrale, des membres, des pieds, des mains, des doigts, des ongles; elle se manifeste surtout dans le développement anormal du corps thyroïde et des organes de la génération.

» Parmi ces anomalies, il en est une qui mérite plus particulièrement de fixer l'attention des anatomistes et des naturalistes. Les circonvolutions cérébrales sont généralement peu prononcées; les anfractuosités intermédiaires ne sont ni profondes ni multipliées, et souvent même le cervelet, réduit à un petit volume, est lisse à sa surface. Ces dispositions anatomiques rappellent celles du cerveau des animaux supérieurs, et confirment les belles recherches de M. Serres, relatives au développement embryonique du cerveau des Mammifères. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur les moyens de multiplier les épreuves photographiques sur métal, par leur transport sur des glaces albuminées; par* **M. Aimé Rochas.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Becquerel, Regnault.)

« Les épreuves photographiques obtenues sur métal, dans les meilleures conditions possibles, reproduisent si fidèlement l'image de la nature, qu'on ne saurait leur reprocher d'autres défauts que ceux du miroitage et de la difficulté de les multiplier.

» Les épreuves photographiques obtenues sur papier n'offrent pas de miroitage, elles peuvent être multipliées à l'infini; mais on sait qu'elles

manquent, jusqu'à un certain point, de la dégradation des plans reproduite à un si haut degré de perfection dans les épreuves sur métal.

» Il s'agirait donc de réunir les avantages que chacune de ces méthodes présente isolément, et d'en écarter les inconvénients. Pour résoudre ce problème, il suffit tout simplement de fixer directement l'image de la nature sur une plaque métallique, et de transporter, au moyen de la chambre obscure, cette image portée à sa perfection, sur une glace albuminée qui servira ensuite à la multiplier sur le papier, par les procédés habituellement en usage. »

M. Lessie soumet au jugement de l'Académie la description et la figure d'un *appareil* destiné à faire connaître « le moment précis où commence un *tremblement de terre*, sa durée, la direction des oscillations et les rapports entre la force horizontale et la force verticale des mouvements. »

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet.)

M. Laignel adresse, à l'occasion de l'incendie de *l'Amazone*, une Note sur les mesures à prendre pour mettre à l'abri de semblables désastres les navires à vapeur.

(Commissaires, MM. Babinet, Seguier.)

M. Andreolati, dans une Lettre écrite de Londres, en date du 11 de ce mois, prie l'Académie de vouloir bien lui désigner une Commission à l'examen de laquelle il soumettra un *appareil fumivore* qu'il a inventé, appareil qui peut être aussi employé comme un moyen de ventilation pour les lieux où l'air est stagnant et pour ceux dans lesquels se dégagent des gaz irrespirables ou des gaz détonants.

(Commissaires, MM. Babinet, Seguier.)

M. Heuschling, chef de division au Ministère de l'Intérieur de Belgique et secrétaire de la Commission de Statistique, présente, pour le concours de Statistique de la fondation Montyon, de « Nouvelles Tables de mortalité de la France et de ses départements, d'après les documents officiels les plus récents. »

(Commission du prix de Statistique.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce transmet, pour la bibliothèque de l'Institut, le VI[e] volume des *Brevets d'invention pris sous l'empire de la loi de* 1844.

M. d'Hombres Firmas transmet un Résumé des *observations géorgico-météorologiques faites à Saint-Hippolyte-de-Caton (Gard), pendant l'année* 1851.

Ces observations, qui ont commencé il y a près de cinquante ans, et ont été poursuivies sans interruption, sont continuées, depuis 1835, par le fils de l'honorable Correspondant de l'Académie.

ÉCONOMIE RURALE. — *Études sur les Insectes qui nuisent aux colzas (première série; année* 1851); *par* M. Ad. Focillon.

« Depuis plusieurs années, les cultivateurs ont eu à se plaindre de pertes éprouvées dans les récoltes de colza, et dues à des insectes très-vaguement indiqués par eux. La Société centrale d'Agriculture a reçu et enregistré leurs plaintes dans les années 1846 et 1847. Le mal n'a pas cessé depuis, et la récolte de 1851 a, dans beaucoup de contrées, subi un notable déchet. A la fin du mois de juin, M. Boitel, professeur d'agriculture à l'Institut agronomique, signala à son collègue, M. Doyère, les dégâts qu'il avait observés dans les champs appartenant à l'Institut; c'est par la bienveillante entremise de ces deux professeurs que je me suis trouvé mis en demeure de commencer ces études. La saison très-avancée ne m'a pas permis de les rendre complètes, et j'ai dû me borner à traiter une première partie de la question, espérant la compléter l'année prochaine. Voici les problèmes que j'ai tenté de résoudre cette année.

» 1°. Quelles sont les causes des dégâts, et par quels caractères peut-on distinguer ces dégâts entre eux?

» 2°. Quelle importance doit-on leur attribuer?

» Je m'efforcerai de répondre plus tard aux deux autres questions qui complètent le problème, c'est-à-dire, d'une part, tracer l'histoire naturelle des animaux qui nuisent aux colzas, et, d'une autre part, en déduire, s'il est possible, des moyens de destruction :

» 1°. Causes des dégâts et leurs caractères. Les ravages exercés sur les

colzas, dans les champs de l'Institut agronomique, sont dus à cinq insectes parfaits et trois larves.

» D'abord c'est un Charançon d'une nouvelle espèce appartenant au petit genre *Grypidius* de Schœnher, et que je propose de nommer *Grypidius brassicæ*. J'ai eu soin de donner sa caractéristique dans mon travail; il a 2 à 3 millimètres de longueur. Ce curieux ennemi du colza plonge son bec courbe, effilé, à travers les parois de la silique, et pénètre comme d'un coup de sonde jusqu'au centre de la graine, où ses mâchoires rongent un large trou. Je décris avec soin la forme de ces organes et leur jeu; quant aux graines piquées, si elles ne sont pas mûres ou prêtes à mûrir, elles avortent; à maturité, elles perdent une portion notable de leur substance, et comme, d'après leur position, le bec du Charançon coupe toujours la radicule, elles ne peuvent plus germer. Ce Charançon laisse pour trace extérieure de ses dégâts un trou très-fin dans les valves de la silique et une déformation du fruit.

» L'étude des organes buccaux de ce Curculionide m'a donné lieu d'observer une disposition organique des mandibules, que je n'ai vue encore signalée nulle part. C'est un appendice mou, velu, naissant de la face inférieure de chaque mandibule, tout près de son angle interne et postérieur. Cet appendice est dirigé du côté de l'œsophage, dans lequel il peut s'engager. Sa forme est celle d'un filament cylindrique dans mon *Grypidius*. Je l'ai retrouvé chez d'autres Coléoptères (Altises, divers Carabiques), mais avec une forme épaisse et arrondie en tampon elliptique. C'est un organe destiné à faciliter l'introduction des aliments, à la manière d'une espèce de langue; et chez les Rhynchophores, il doit être l'organe d'une véritable succion.

» Les quatre autres insectes parfaits sont quatre espèces du genre Altise. Ces insectes font peu de mal aux siliques, dont elles rongent parfois le parenchyme sans paraître nuire aux graines. On sait que l'instant où le colza les redoute est l'époque de sa levée, époque où le jeune plant peut périr dévoré par les Altises.

» Quant aux larves, elles nous offrent les plus sérieux ennemis des colzas. C'est d'abord une larve que je crois en toute sécurité pouvoir déterminer comme celle du Charançon (*Grypidius brassicæ*), bien que je n'aie pu réussir encore à la voir se métamorphoser sous mes yeux. C'est une larve longue d'environ 3 millimètres sur $1\frac{1}{2}$ millimètre de largeur; blanche, apode, avec une tête écailleuse noire et luisante. Elle habite l'intérieur de la silique, y dévore trois à quatre grains en produisant une altération des

tissus du fruit reconnaissable à leur coloration noirâtre; puis, un peu avant la maturité, cette larve perce la valve de la silique d'un trou rond par lequel elle sort pour aller, sans doute, dans la terre subir ses métamorphoses. On reconnaît sa présence à la coloration noire visible à travers les parois du fruit; et son passage, au trou qu'elle laisse en sortant à l'une des valves de la silique. En ouvrant ces valves, les débris des graines témoignent irrécusablement des ravages de cette larve.

» Des dégâts très-analogues sont commis par la chenille de l'*Ypsolophus xilostei*, Fabricius. C'est une petite chenille longue de 9 millimètres à sa plus grande taille, d'un vert pâle, hérissée de poils noirs, avec la tête également noire. Elle vit dans les siliques jusqu'au moment de ses transformations. A cette époque, elle a mangé trois ou quatre graines, et sort par un trou très-analogue à celui que j'ai signalé pour la larve précédente. L'absence de coloration noire m'a paru le seul caractère capable de distinguer ces deux genres de lésions. Après sa sortie du fruit, la chenille choisit l'endroit où elle fixera son cocon à mailles très-lâches et comparable à du tulle. Elle reste une quinzaine de jours en chrysalide, et l'éclosion a lieu, communément, en juin.

» Enfin, la dernière larve que j'ai à signaler est une petite larve longue d'environ 2 millimètres, blanche durant la plus grande partie de sa vie, et que l'on trouve en grand nombre dans certaines siliques. Ces siliques ne tardent pas à s'humecter et à suinter intérieurement d'une sorte de suppuration, et finissent par se flétrir et se moisir avec une portion plus ou moins considérable des graines qu'elles contiennent. Je n'ai pu, jusqu'à présent, obtenir l'insecte parfait de ces larves, auxquelles je laisse, jusqu'à nouvel ordre, le nom de petit ver blanc que lui ont donné quelques agriculteurs.

» 2°. Importance des dégâts.

» La seconde partie de mon travail a été consacrée à l'évaluation aussi précise que possible de l'importance des dégâts commis sur les colzas. Avec le secours de M. Hudelo, préparateur de zoologie à l'Institut, j'ai exécuté de nombreux dosages de graines de colza. Il en est résulté les faits suivants :

» La graine de colza bien nettoyée contient 45 pour 100 d'huile, et en défalquant ce que gardent les tourteaux, on a un rendement de 34 pour 100 environ. Ce rendement sera d'autant plus fort, qu'on aura plus de graines saines; car, si toutes étaient en cet état, le rendement s'élèverait à 36,6 pour 100.

» Les graines mangées par la larve du Charançon, ou la chenille de la

Teigne, ne donnent plus d'huile à l'expression. Les graines flétries par le petit ver blanc ont perdu 28,5 pour 100 sur la quantité qu'elles auraient dû rendre. Les graines piquées par le Charançon à l'état parfait donnent une perte d'huile qu'on peut évaluer à 18,2 pour 100. A l'aide de ces chiffres constants et applicables à toutes les récoltes, j'ai pu indiquer, dans mon Mémoire, un calcul très-simple, que j'ai même exprimé par une formule, et qui permet de calculer en très-peu de temps les pertes éprouvées par une récolte donnée. On obtient directement la perte en huile.

» Par ces calculs, je suis arrivé avec certitude à constater que, dans l'année 1851, la récolte de la Ménagerie avait subi une perte de 2 800 francs sur 7 500 francs qu'elle aurait pu produire.

» Quant à l'influence de ces dégâts sur la faculté germinative, voici les résultats des expériences que j'ai faites. Les graines mangées par la larve du Charançon, ou la chenille de la Teigne, et celles qu'a piquées le Charançon lui-même ne lèvent pas. Quant aux autres graines malades, sur 100 graines flétries par le petit ver blanc, il en lève 52; tandis que sur 100 graines saines, il en lève en moyenne 80.

» Là se bornent les résultats que j'ai pu obtenir : j'espère, l'année prochaine, compléter ces premières études. Mais je dois dire en terminant que les dégâts que j'ai constatés se sont produits ailleurs à peu près dans les mêmes proportions. Ainsi, j'ai reçu de M. Martine de Villers, élève de l'Institut agronomique, les renseignements suivants sur la récolte faite par son père, à Villers-Saint-Christophe (Aisne). L'année dernière, 15 hectares avaient donné 395 hectolitres de colza; cette année, la même superficie de terrain n'a donné que 255 hectolitres. En outre, la graine s'est vendue 3 à 4 francs de moins que l'an dernier, et, en effet, elle rend moins d'huile. Les graines retrouvées dans les déchets du tarare sont blanchâtres et entièrement vides; elles quittent difficilement la silique. Je pense, d'après ces derniers faits, que le petit ver blanc doit être le principal auteur des dégâts. »

COSMOLOGIE. — *Réclamation de priorité adressée à l'occasion d'une communication récente de* M. Seguin. (Extrait d'une Lettre de **M. Guynemer.**)

« Le *Compte rendu* de la séance du 26 janvier mentionne une communication de M. Seguin aîné, sur les ellipses des corps célestes et l'altération successive de leurs grands axes par l'effet séculaire de l'attraction newtonienne.

» J'ai l'honneur de rappeler à l'Académie que cette opinion est l'une de celles émises par moi le 27 mai 1850, dans un Mémoire renvoyé à l'examen de MM. Babinet, Laugier et Mauvais, et dont voici un extrait :

« Lors même qu'à l'origine les ellipses planétaires auraient eu de plus
» grandes excentricités, *la persistance des effets de l'attraction,* pendant
» les milliers de siècles qui ont amené l'état actuel, a nécessairement
» *diminué ces excentricités*, comme elle a balancé le mouvement des sa-
» tellites de Jupiter, ajusté les anneaux de Saturne et modifié, même depuis
» les temps historiques, les mouvements moyens de Mercure et de notre
» satellite. »

M. Guynemer termine sa Lettre en priant l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission chargée de l'examen de son Mémoire.

(Renvoi à la Commission nommée.)

M. de Caligny prie l'Académie de vouloir bien faire examiner par une Commission un *appareil hydraulique* dont il adresse une description, et qui diffère, à quelques égards, de celui dont il a fait l'objet d'une communication récente.

L'appareil, remarque l'auteur, étant encore en ce moment dans l'atelier de construction, MM. les Commissaires trouveraient peut-être plus facile de l'examiner que lorsqu'il sera mis en place.

M. Liais adresse, de Cherbourg, une Note ayant pour titre : *Observation du bolide du* 18 *novembre* 1851; *calcul de son orbite, et conséquences remarquables de la discussion de la portion de trajectoire comprise dans l'atmosphère terrestre.*

M. Walsh, ancien consul général des États-Unis à Paris, transmet de nouveaux documents imprimés concernant l'établissement d'un système uniforme d'observations météorologiques (1).

M. Korylski, à l'occasion des pièces transmises, dans la séance précédente, par M. Walsh, fait remarquer qu'il a lui-même insisté, à plusieurs reprises, dans les Notes qu'il avait adressées à l'Académie, concernant des

---

(1) C'est par erreur que, dans le Compte rendu de la séance précédente, M. Walsh a été désigné comme actuellement chargé des fonctions de consul général, fonctions auxquelles il a renoncé dès l'an dernier.

questions de météorologie, sur la nécessité d'un accord entre les savants des différents pays, pour arriver à l'établissement d'un système uniforme d'observation.

M. DE ROMANET demande et obtient l'autorisation de reprendre le Mémoire qu'il avait lu dans la séance du 8 de ce mois, Mémoire qu'il se propose de compléter pour le soumettre ensuite de nouveau au jugement de l'Académie.

M. DEPOISSON obtient une semblable autorisation pour diverses Notes qu'il avait adressées, à partir du 4 mars 1847.

M. SILBERMANN, en son nom et celui de *M. Favre*, demande l'autorisation de faire prendre copie de quelques parties du Mémoire qu'ils ont présenté en commun au concours pour le grand prix de Physique, et qui leur a valu une récompense de l'Académie.

L'autorisation est accordée.

M. BRACHET adresse une nouvelle Note sur des modifications qu'il propose pour le microscope.

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés* présentés,

L'un par M. CHATIN,
L'autre par M. DURIEU.

A 5 heures l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 16 février 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1852; n° 6; in-4°.

Zoologie du voyage autour du monde de la Vénus : *Mammifères; par* M. IS. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE; broch. in-8°.

Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844; publiée par les ordres de M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce; tome VI. Paris, 1851; 1 vol. in-4°.

Nouvelles Lettres sur la Chimie, considérée dans ses applications à l'industrie, à la physiologie et à l'agriculture; par M. JUSTUS LIEBIG; *édition française publiée par* M. CHARLES GERHARDT. Paris, 1852; 1 vol. in-12.

Observation relative à une balle de fusil qui a séjourné pendant plus de cinquante ans dans la région fessière droite; par M. H. RIPAULT; *suivie d'un Rapport sur ce fait, par* M. A. BRULLÉ. Dijon, 1852; broch. in-8°.

L'hélice dans les mouvements planétaires; par M. CH. DEAN DE LUIGNÉ. Château-Gontier, 1852; broch. in-8°.

Annales de la Société entomologique de France; 2e série; tome IX; 4e trimestre 1851; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tome XVIII; nos 10 à 12. Bruxelles, 1851; in-8°.

Annales forestières; 10e année; 10 février 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 4; 15 février 1852; in-8°.

Recueil encyclopédique d'agriculture, publié par MM. BOITEL *et* LONDET; tome II; n° 3; 10 février 1852; in-8°.

Répertoire de Pharmacie, recueil pratique rédigé par M. le D[r] BOUCHARDAT; 8[e] année; tome VIII; n° 8; février 1852; in-8°.

De compositione fructus in Cactearum atque Cucurbitacearum ordinibus. Scripsit LUDOLPHUS CHRISTIANUS TREVIRANUS. Bonnæ, 1851; broch. in-8°.

Osteografia... *Ostéographie d'un mastodonte à dents étroites; par* M. E. SISMONDA. Turin, 1851; in-4°, avec planches lithographiées.

Pronostici... *Pronostics du temps pour les quatre premiers mois de l'année bissextile* 1852, *entre les plaines du Pô et les collines de Modène, Parme, Bologne jusqu'au Ferrarai; par* M. ANTONIO BERNARDI, de la Mirandole; $\frac{1}{4}$ de feuille in-8°.

On the... *Sur le Mégathérium; par* M. OWEN; 1[re] partie: *Observations sur les processus exogènes des vertèbres;* broch. in-8°. (Extrait des *Transactions philosophiques;* partie 2, pour 1851.)

Royal Astronomical... *Société royale astronomique;* vol. XII; n° 1; 14 novembre 1851; in-8°.

The astronomical... *Journal astronomique de Cambridge;* vol. II; n° 35; 23 janvier 1852.

Monatsbericht... *Comptes rendus mensuels des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse;* décembre 1851; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 793.

Gazette médicale de Paris; n° 7.

Gazette des Hôpitaux; n[os] 17 à 19.

La Lumière; 2[e] année; n° 7.

PARIS. — IMPRIMERIE DE BACHELIER,
rue du Jardinet, 12.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 23 FÉVRIER 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Première Note sur la chute des feuilles; par* **M. Charles Gaudichaud.**

« La théorie des mérithalles, cette clef de tous les phénomènes de la végétation, qu'on attaquait hier et qu'on attaquera demain encore, parce qu'il est dans le sort de toute vérité d'être longtemps contestée, n'en continuera pas moins sa marche progressive en expliquant tous les secrets de l'organisation et des fonctions des plantes, en dévoilant tous les mystères qu'elles renferment.

» Nous ne nous arrêterons donc pas, pour l'instant, à réfuter les effets de l'inexpérience égarée par des faits et des idées surannés. Mais nous continuerons, comme par le passé, à combattre de front les déplorables principes dont on nourrit ceux qui entrent dans la carrière des sciences; et jusqu'à ce que la vérité ait triomphé, nous montrerons la fatale insuffisance, ainsi que la déplorable stérilité scientifique des doctrines enseignées dans certaines écoles françaises.

» Cela dit, passons au sujet de notre Note.

» Dans notre *Organographie* (1), dans notre *Organogénie* (2), et dans vingt de nos Mémoires sur l'anatomie, la physiologie et l'organogénie des plantes, nous avons cherché à démontrer que tous les individus vasculaires ou phytons qui composent les grands végétaux ligneux, et produisent leurs accroissements en hauteur (système ascendant) et en largeur (système descendant ou radiculaire), vivent, avant tout, de leur vie individuelle (3).

» Dans une Note spéciale sur l'accroissement en hauteur des tiges (4), nous avons prouvé, par des expériences exactes, incontestables, que les trois mérithalles qui composent ordinairement les phytons, se développent, pour ainsi dire, isolément les uns des autres, ou, autrement dit, dans une parfaite indépendance de causes et d'effets; que, si les forces vitales qui président à leurs accroissements agissent, à peu de chose près, de la même manière dans chacun d'eux, elles sont du moins spéciales et individuelles pour les mérithalles pris isolément.

» Pour corroborer ces faits, et prouver, de plus, que ces mérithalles ont aussi chacun une vie spéciale, nous apportons les petits arbres que nous avons déjà présentés à l'Académie (5), pour montrer que les tiges ne s'accroissent absolument plus en hauteur dès qu'elles sont constituées et solidifiées (6).

» Ces petits arbres, qui datent du printemps de 1847, comme d'ailleurs on peut s'en assurer par l'inspection de leurs tiges, ont péniblement végété,

---

(1) GAUDICHAUD, Recherches générales sur l'Organographie, la Physiologie et l'Organogénie (*Mémoires de l'Académie des Sciences*, tome VIII *des Savants étrangers*).

(2) *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, séance du 27 juin 1842; *Botanique de la Bonite*, Introduction, tome I, page 275.

(3) La vie phytonienne, fort distincte, selon nous, de la vie cellulaire.

Relativement à cette dernière, l'Académie n'a pas oublié que nous avons cherché à prouver que partout où il y a une cellule vivante placée dans les conditions favorables à son existence, elle peut produire un végétal (cellulaire ou vasculaire) tout à fait semblable à celui d'où provient la cellule. (*Voyez* GAUDICHAUD, *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, séance du 27 juin 1842, page 987, et *Introduction à la Botanique de la Bonite*, tome I, pages 299 et suivantes.) Signalons les faits; les théories sur la vie des plantes viendront après

(4) *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, séance du 10 mai 1847; *Botanique de la Bonite*, Introduction, tome II, page 364.

(5) Dans la séance du 27 mai 1847. (*Voir* cette Note.)

(6) Les mesures anciennes, vérifiées aujourd'hui même, n'ont pas varié.

depuis ce temps, dans l'angle d'une croisée dont les vitraux sont restés presque constamment fermés, et n'ont reçu d'autres soins qu'un peu d'eau de temps en temps, et souvent à d'assez longs intervalles; ce qui les a considérablement retardés dans leur croissance, mais ne les a pas empêchés de faire épanouir tous les ans leurs bourgeons et de donner assez normalement leurs feuilles.

» Chaque année ils ont offert les caractères suivants : Leurs feuilles se sont ordinairement développées du 20 au 28 février; les folioles ont jauni, se sont flétries et desséchées (moins la base des nervures principales des deux feuilles inférieures), comme vous le voyez, du 15 au 31 juillet. Elles sont restées fixées aux pétioles vivants et verts jusqu'en janvier ou février, époque à laquelle les pétioles et les folioles sont tombés en même temps, probablement par l'action de la nouvelle séve.

» Cette année-ci, et quoique le bourgeon terminal soit sur le point de s'épanouir, les folioles tiennent encore assez fortement aux pétioles et les pétioles à la tige.

» On sait que les choses ne se passent, en plein air, ni de la même manière, ni aux mêmes époques, car alors la chaleur, le vent, la pluie et le froid séparent plus promptement les folioles de leurs pétioles; mais il n'est pas rare de rencontrer, en automne (du 1er octobre au 15 novembre), des marronniers (*Æsculus*), et surtout des *Pavia,* entièrement dégarnis de folioles, dont les pétioles, encore vivants et verts, ne se séparent de la tige que longtemps après.

» On sait, d'ailleurs, que, dans notre climat, les marronniers de pleine terre donnent leurs feuilles beaucoup plus tard et conservent leurs folioles herbacées plus longtemps.

» Le fait que nous présentons à l'Académie, de pétioles vivant six et sept mois après la dessiccation de leurs folioles, caduques ou marcescentes, est d'une haute importance pour la théorie des mérithalles, qui s'empare naturellement de tous les phénomènes de la végétation pour les assujettir aux lois du développement, de l'organisation et des fonctions des êtres vasculaires primitifs, les phytons, et des sujets complexes, les arbres, qu'ils composent et vivifient.

» Cet exemple isolé ne représente que l'un des nombreux jalons que nous venons placer sur la route de la physiologie; mais, uni à tous ceux que nous avons recueillis, il servira puissamment à fortifier la théorie des mérithalles, qui, seule, peut interpréter une foule de phénomènes inex-

pliqués jusqu'à ce jour, tels que ceux que nous avons inscrits dans notre *Organographie* sur la formation des opercules des fruits (1), des graines (2), des embryons (3), des étamines (4), etc., et sur les articulations des tiges, des pédoncules (5), des calices (6), des styles (7); théorie qui, en un mot, peut seule éclairer toutes les anomalies évidentes de la végétation.

» Il résulte du fait particulier que nous présentons aujourd'hui à l'Académie, que si les phytons, qui entretiennent annuellement la vie du végétal qui les produit, ont, en réalité, une existence individuelle comme êtres composés, ils ont cependant trois centres d'organisation, de développement et de vitalité parfaitement distincts les uns des autres : un pour la tigelle persistante, un pour le pétiole, et un troisième pour le limbe simple ou composé, et que l'altération ou la mort de l'un de ces articles ou mérithalles n'entraîne pas nécessairement et immédiatement celle des autres (8).

» En traitant, un peu plus tard, de la vitalité des êtres végétaux et de leurs parties (9), dans un travail pour lequel nous groupons depuis longtemps des matériaux, nous aborderons toutes les questions théoriques qui se

---

(1) GAUDICHAUD, *Organographie, Pl.* VI, *fig.* 2 et 3, 15 à 20.

(2) *Id., ibid., Pl.* VI, *fig.* 23 à 27.

(3) *Id., ibid., Pl.* VI, *fig.* 14.

(4) *Id., ibid., Pl.* VI, *fig.* 1.

(5) Beaucoup de plantes, et particulièrement les Malvacées des genres Sida, Abutilon, etc.

(6) GAUDICHAUD, *Organographie, Pl.* VI, *fig.* 16, *a*.

(7) *Id., ibid., Pl.* VI, *fig.* 21, 22.

(8) Nous avons démontré que, non-seulement des mérithalles tigellaires, pétiolaires ou limbaires peuvent mourir isolément et se séparer des plantes, mais que des phytons tout entiers (feuilles, tigelles et racines) de la base extrême de certains végétaux meurent et se détachent entièrement, sans que cela nuise en rien à la vitalité des phytons supérieurs. Beaucoup de Graminées, sinon toutes, sont dans ce cas. (*Voyez* GAUDICHAUD, *Organographie, Pl.* IV, *fig.* 9.) Dans ces plantes, la première feuille (le cotylédon) reste renfermée dans le périsperme de la graine. (*Voyez* GAUDICHAUD, *Organographie, Pl.* V, *fig.* 2) et le premier mérithalle tigellaire est formé par la feuille secondaire, que, bien à tort, on nomme *primordiale*. Le bourgeon de la *fig.* 7, *Pl.* IV, est mal dirigé; on ne devrait voir que la partie dorsale de la feuille improprement nommée *primordiale* par les uns, *cotylédonaire* par les autres.

(9) *Voyez* nos Recherches générales sur la Physiologie et l'Organogénie [*Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences,* séance du 27 juin 1842 (tout le Mémoire)], et *Introduction à la Botanique de la Bonite,* tout le premier volume, à partir de la page 75.

rattachent à cet important sujet, et citerons les innombrables faits qui les étayent, ce qui nous conduira naturellement à une théorie rationnelle de la nature organique et physiologique des feuilles, et, par suite de cela, à celle de leur chute, naturelle ou accidentelle, dans les différents groupes végétaux, et dans les diverses régions du globe que nous avons parcourues et étudiées, théories qui ne peuvent être raisonnablement établies, chacun doit le reconnaître maintenant, que sur les principes phytologiques que nous défendons.

» Pour servir à éclairer une question qui, depuis longtemps, a été soumise au jugement de l'Académie, et qui sera probablement traitée cette année, question que le manque trop général aujourd'hui de principes physiologiques rationnels a, selon nous, totalement fait méconnaître, nous ferons remarquer que les pétioles encore vivants de ce petit marronnier (comme aussi les folioles mortes et desséchées) sont couverts, depuis leur jeune âge, d'une grande quantité de cochenilles et d'animalcules de toutes sortes, ce qui ne les a pas empêchés, malgré la dessiccation de leurs folioles, de se maintenir verts et pleins de vie, depuis le mois de juillet jusqu'à ce jour. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur l'application du calcul infinitésimal à la détermination des fonctions implicites; par* **M. Augustin Cauchy.**

« Soient z une variable réelle ou imaginaire, et

$$u, \quad v, \quad w, \ldots$$

n fonctions implicites de cette variable, déterminées par un système de n équations distinctes. Supposons, d'ailleurs, que l'on connaisse les valeurs particulières u_0, v_0, w_0,... de u, v, w,... correspondantes à une certaine valeur z_0 de la variable z. Un moyen de résoudre les équations données sera de développer u, v, w,... suivant les puissances ascendantes de la différence $z - z_0$. Mais ce développement ne pourra s'effectuer que sous certaines conditions qu'il importe de mettre en évidence. Ayant recherché ces conditions, j'ai reconnu que, pour les découvrir, il convient de substituer au système des équations données le système de celles qu'on en déduit à l'aide d'une première différentiation; et je suis ainsi parvenu à établir sur les fonctions implicites et sur leurs développements en séries des théorèmes généraux qui paraissent dignes de remarque. Entrons à ce sujet dans quelques détails, en commençant par ceux qui concernent un système d'équations différentielles.

» Représentons par

$$\mathfrak{Z},\quad \mathfrak{U},\quad \mathfrak{V},\quad \mathfrak{W},\ldots$$

n fonctions de $z, u, v, w,\ldots$ qui restent monodromes (*), monogènes et finies, dans le voisinage des valeurs z_0, u_0, v_0, $w_0,\ldots$ attribuées à z, u, v, $w,\ldots$; et concevons d'abord que l'on assujettisse u, v, $w,\ldots$ à la double condition de vérifier, quel que soit z, les équations différentielles comprises dans la formule

$$(1)\qquad \frac{dz}{\mathfrak{Z}} = \frac{du}{\mathfrak{U}} = \frac{dv}{\mathfrak{V}} = \frac{dw}{\mathfrak{W}} = \ldots$$

et de se réduire à u_0, v_0, $w_0,\ldots$ pour $z = z_0$. Si $\mathfrak{Z}$ ne s'évanouit pas quand on prend

$$z = z_0,\quad u = u_0,\quad v = v_0,\quad w = w_0,\ldots,$$

alors, à l'aide des théorèmes établis dans mon Mémoire de 1835 sur l'intégration des équations différentielles, on prouvera qu'il est possible de satisfaire, au moins quand le module de la différence $z - z_0$ ne dépasse pas une certaine limite, aux deux conditions énoncées, par des valeurs de u, v, $w,\ldots$ qui seront développées en séries convergentes, et qui représenteront les *intégrales générales* des équations différentielles données. Il y a plus, on peut affirmer (**) que dans l'hypothèse admise, ces intégrales générales

---

(*) Une fonction de z est *monodrome*, dans le voisinage d'une valeur particulière attribuée à z, quand alors elle reste continue et offre une valeur unique pour chaque valeur de z; la même fonction est *monogène*, quand sa dérivée est *monodrome*.

(**) On peut effectivement démontrer cette assertion comme il suit.

Considérons d'abord le cas particulier où, les variables u, v, $w,\ldots$ étant réduites à la seule variable u, on a $z_0 = 0$. Supposons encore que, la fonction monodrome et monogène $\mathfrak{Z}$ conservant, pour des valeurs nulles de z et u, une valeur finie distincte de zéro, la fonction monodrome et monogène $\mathfrak{U}$ s'évanouisse, quel que soit z, ponr $u = 0$. Je dis qu'alors

$$u = 0$$

sera la seule valeur de u qui, sans cesser d'être continue, remplira la double condition de s'évanouir avec z, et de vérifier, au moins pour tout module de z inférieur à une certaine limite, l'équation différentielle

$$(a)\qquad du = \frac{\mathfrak{U}}{\mathfrak{Z}}\, dz.$$

Pour le prouver, il suffit d'observer que, dans l'hypothèse admise, l'équation différentielle

seront les seules valeurs de u, v, w,... qui, variant avec z par degrés insensibles, rempliront, pour un module suffisamment petit de $z - z_0$, les deux conditions énoncées. Enfin, comme les divers termes des séries obtenues seront des fonctions monodromes, monogènes et finies de la variable z, on pourra en dire autant des valeurs trouvées des variables u, v, w,... ou même d'une fonction monodrome, monogène et finie de ces variables.

» Pour abréger, nous nommerons désormais fonction *synectique* une fonction d'une ou de plusieurs variables qui restera monodrome, monogène et finie, dans le voisinage d'un système quelconque de valeurs finies attribuées à ces mêmes variables. Cette définition étant admise, on déduira immédiatement des principes que nous venons d'établir la proposition suivante :

---

donnée pourra être présentée sous la forme

(b) $$du = P u\, dz,$$

P étant une fonction qui, pour un très-petit module de z, acquerra une valeur finie, sensiblement égale à celle de la fonction dérivée $\mathrm{D}_u \frac{\mathfrak{V}}{\mathfrak{Z}}$. En effet, remplaçons l'équation (a) par l'équation (b); et soit, s'il est possible,

$$u = \varphi(z)$$

une fonction de z qui, s'évanouissant avec z sans être constamment nulle, varie avec z par degrés insensibles et vérifie, au moins pour un très-petit module de z, l'équation (b). Si l'on nomme r le module z, et u le module de $\varphi(z)$, u sera infiniment petit en même temps que r; et l'on pourra par suite attribuer au module r une valeur $\mathfrak{r}$ assez petite pour que la valeur correspondante $\mathfrak{u}$ du module u surpasse celles qu'on obtiendrait en supposant $r < \mathfrak{r}$. Cela posé, si l'on applique une intégration rectiligne aux deux membres de l'équation (b), on en tirera non-seulement

$$\mathfrak{u} = \text{mod.} \int_0^z P u\, dz,$$

mais encore

$$\mathfrak{u} < \mathfrak{P}\mathfrak{r}\mathfrak{u},$$

$\mathfrak{P}$ étant la plus grande valeur que puisse acquérir le module de P, tandis que le module r de z varie entre o, $\mathfrak{r}$. Donc, si $\mathfrak{u}$ diffère de zéro, l'on aura

(c) $$1 < \mathfrak{P}\mathfrak{r}.$$

Mais, dans l'hypothèse admise, $\mathfrak{P}$ sera, pour de très-petites valeurs de $\mathfrak{r}$, une quantité finie dis-

» 1er *Théorème*. Soient z une variable réelle ou imaginaire, et

$$u,\quad v,\quad w,\ldots,$$

n fonctions de z assujetties 1° à varier avec z par degrés insensibles, en vérifiant les n équations différentielles comprises dans la formule

$$\frac{dz}{\mathfrak{Z}}=\frac{du}{\mathfrak{U}}=\frac{dv}{\mathfrak{V}}=\frac{dw}{\mathfrak{W}}=\ldots, \tag{1}$$

---

tincte de zéro, sensiblement égale au module qu'acquerra la fonction dérivée $D_u \frac{\mathfrak{U}}{\mathfrak{Z}}$ pour une valeur nulle de z. Donc, en assignant à $\mathfrak{r}$ une valeur suffisamment petite, on reconnaîtra que la formule (c) doit être rejetée, en sorte qu'il est impossible d'attribuer à $\mathfrak{u}$ et à $\varphi(z)$ des valeurs distinctes de zéro.

Au cas spécial que nous venons d'examiner, substituons maintenant le cas plus général où, le nombre n des variables $u, v, w,\ldots$ étant quelconque, l'on aurait encore $z_0 = 0$, et où, la fonction monodrome et monogène $\mathfrak{Z}$ conservant, pour des valeurs nulles de $z, u, v, w,\ldots$ une valeur finie, distincte de zéro, les fonctions monodromes et monogènes $\mathfrak{U}, \mathfrak{V}, \mathfrak{W},\ldots$ s'évanouiraient toutes, quel que soit z, pour des valeurs nulles de $u, v, w,\ldots$. Alors, par des raisonnements analogues à ceux qui précèdent, et en substituant au module de $\mathfrak{u}$ la somme des modules de u, de v, de $w,\ldots$ on prouverait encore qu'il n'est pas possible, dans l'hypothèse admise, de satisfaire aux équations différentielles

$$du=\frac{\mathfrak{U}}{\mathfrak{Z}}\,dz,\quad dv=\frac{\mathfrak{V}}{\mathfrak{Z}}\,dz,\quad dw=\frac{\mathfrak{W}}{\mathfrak{Z}}\,dz,\ \ldots \tag{d}$$

par des valeurs de $u, v, w,\ldots$ qui s'évanouissent avec z, sans être constamment nulles, et varient avec z par degrés insensibles dans le voisinage d'une valeur nulle de z.

Considérons enfin le cas où, les valeurs particulières $z_0, u_0, v_0, w_0,\ldots$ de $z, u, v, w,\ldots$ étant distinctes de zéro, ainsi que la valeur correspondante de $\mathfrak{Z}$, les fonctions $\mathfrak{Z}, \mathfrak{U}, \mathfrak{V}, \mathfrak{W},\ldots$ seraient, au moins dans le voisinage de ces valeurs particulières, des fonctions monodromes, monogènes et finies; et soient alors

$$u=\varphi(z),\quad v=\chi(z),\quad w=\psi(z),\ldots$$

les intégrales générales des équations (d), déduites de ces équations, à l'aide de la méthode que renferme le Mémoire de 1835. On pourra encore affirmer qu'il n'existe point d'autre système d'intégrales générales, c'est-à-dire qu'on ne saurait trouver d'autres valeurs de $u, v, w,\ldots$ qui, variant avec z par degrés insensibles, remplissent la double condition de vérifier les équations (d), quel que soit z, et de se réduire à $u_0, v_0, w_0,\ldots$ pour $z = z_0$; et, pour le démontrer, il suffira de raisonner comme dans le cas précédent, en substituant aux variables

$$z,\quad u,\quad v,\quad w,\ldots$$

les différences

$$z-z_0,\quad u-\varphi(z),\quad v-\chi(z),\quad w-\psi(z),\ldots,$$

dont chacune pourra être, pour plus de commodité, représentée par une seule lettre.

où $\mathfrak{Z}$, $\mathfrak{U}$, $\mathfrak{V}$, $\mathfrak{W}$,..., représentent des fonctions synectiques de z, u, v, w,...; 2° à prendre les valeurs particulières et finies u_0, v_0, w_0,..., pour une certaine valeur particulière et finie z_0 de la variable z. On pourra satisfaire à ces deux conditions, au moins pour des modules peu considérables de la différence $z - z_0$, par un système unique de valeurs de u, v, w,...; et ces valeurs, qui représenteront les intégrales générales, seront des fonctions monodromes, monogènes et finies de z, tant que le module ρ de la différence $z - z_0$ n'atteindra pas une certaine limite λ. D'ailleurs, cette limite λ, que nous appellerons le *module principal* de la différence $z - z_0$, sera le plus petit de ceux pour lesquels se vérifiera ou l'équation *caractéristique*

$$\mathfrak{Z} = 0, \tag{2}$$

ou l'une des équations

$$\frac{1}{u} = 0, \quad \frac{1}{v} = 0, \quad \frac{1}{w} = 0, \ldots \tag{3}$$

» Concevons maintenant que Ω désigne une fonction synectique des variables z, u, v, w,.... On conclura encore des principes ci-dessus exposés que, si l'on substitue dans Ω les valeurs de u, v, w,..., fournies par les intégrales générales, le résultat de cette substitution sera une fonction monodrome, monogène et finie de z, tant que le module ρ de $z - z_0$ n'atteindra pas la limite λ, pour laquelle l'une des équations

$$\mathfrak{Z} = 0, \quad \frac{1}{\Omega} = 0,$$

pourra être vérifiée. Alors aussi, en vertu du théorème général sur la convergence des développements ordonnés suivant les puissances ascendantes d'une variable, Ω sera développable en une série convergente, ordonnée suivant les puissances ascendantes et entières de la différence $z - z_0$. Mais cette dernière série cessera généralement d'être convergente, à partir de l'instant où le module ρ atteindra la limite λ.

» Pour le prouver, il suffit d'observer que, si la différence $z - z_0$ acquiert, avec le module λ, un argument tel, que la valeur correspondante de z vérifie ou l'équation

$$\frac{1}{\Omega} = 0,$$

ou l'équation

$$\mathfrak{Z} = 0,$$

on obtiendra, en général, une valeur infinie, dans le premier cas, pour Ω,

et, dans le second cas, pour la dérivée de Ω considérée comme fonction de z, c'est-à-dire pour la somme

$$\mathrm{D}_z\Omega + \mathrm{D}_u\Omega\,\mathrm{D}_z u + \mathrm{D}_v\Omega\,\mathrm{D}_z v + \mathrm{D}_w\Omega\,\mathrm{D}_z w + \ldots.$$

qui, eu égard à l'équation (1), peut être présentée sous la forme

$$\frac{\mathfrak{Z}\,\mathrm{D}_z\Omega + \mathfrak{U}\,\mathrm{D}_u\Omega + \mathfrak{V}\,\mathrm{D}_v\Omega + \mathfrak{W}\,\mathrm{D}_w\Omega + \ldots}{\mathfrak{Z}},$$

et devient généralement infinie avec $\frac{1}{\mathfrak{Z}}$. En conséquence, on peut énoncer encore la proposition suivante.

» 2ᵉ *Théorème.* Les mêmes choses étant posées que dans le 1ᵉʳ théorème, si l'on transforme une fonction synectique Ω des variables z, u, v, w,..., en une fonction de la seule variable z, par la substitution des valeurs de u, v, w,..., qui représentent les intégrales générales des équations différentielles comprises dans la formule (1), Ω considérée comme fonction de z restera monodrome, monogène et finie jusqu'au moment où le module ρ de la différence $z - z_0$ atteindra le plus petit de ceux pour lesquels pourra se vérifier l'une des équations

$$(4)\qquad \mathfrak{Z} = 0, \quad \frac{1}{\Omega} = 0.$$

Ajoutons que, jusqu'à ce moment, la fonction Ω sera développable en une série convergente ordonnée suivant les puissances ascendantes de $z - z_0$, et que la série obtenue deviendra généralement divergente si le module ρ devient supérieur à la limite indiquée.

» Concevons à présent que u, v, w,..., soient assujetties à varier avec z par degrés insensibles, de manière à vérifier non plus le système de n équations différentielles, mais les n équations finies

$$(5)\qquad U = 0, \quad V = 0, \quad W = 0, \ldots,$$

U, V, W,..., étant des fonctions synectiques des variables z, u, v, w,.... Supposons d'ailleurs que l'on connaisse les valeurs particulières u_0, v_0, w_0,..., de u, v, w,..., correspondantes à une certaine valeur particulière z_0 de z. La résolution des équations (5) pourra être réduite à la recherche de valeurs de u, v, w,..., qui satisfassent à la double condition de vérifier les équations différentielles

$$(6)\qquad dU = 0, \quad dV = 0, \quad dW = 0, \ldots,$$

et de prendre pour $z = z_0$ les valeurs particulières u_0, v_0, w_0.... D'ailleurs, si l'on représente par $\mathfrak{Z}$ la *résultante*

$$\mathrm{S}(\pm \mathrm{D}_u U \mathrm{D}_v V \mathrm{D}_w W \ldots)$$

formée avec les divers termes du tableau

$$\begin{array}{lll} \mathrm{D}_u U, & \mathrm{D}_v U, & \mathrm{D}_w U, \ldots, \\ \mathrm{D}_u V, & \mathrm{D}_v V, & \mathrm{D}_w V, \ldots, \\ \mathrm{D}_u W, & \mathrm{D}_v W, & \mathrm{D}_w W, \ldots, \\ \ldots & \ldots & \ldots \end{array}$$

on tirera des équations (6), résolues par rapport à du, dv, dw,..., d'autres équations de la forme

$$(7) \qquad du = \frac{\mathfrak{U}}{\mathfrak{Z}} dz, \quad dv = \frac{\mathfrak{V}}{\mathfrak{Z}} dz, \quad dw = \frac{\mathfrak{W}}{\mathfrak{Z}} dz, \ldots,$$

$\mathfrak{U}$, $\mathfrak{V}$, $\mathfrak{W}$,..., étant ainsi que $\mathfrak{Z}$ des fonctions monodromes, monogènes et finies de z, u, v, w,..., et il est clair que le système des équations (7) pourra être remplacé par la formule (1).

» Cela posé, les théorèmes 1 et 2 entraîneront évidemment les propositions suivantes :

» 3[e] *Théorème.* Soient z une variable réelle ou imaginaire, et

$$u, \quad v, \quad w, \ldots,$$

n fonctions de z assujetties à varier avec z par degrés insensibles, en vérifiant les n équations finies

$$(5) \qquad U = 0, \quad V = 0, \quad W = 0, \ldots,$$

dans lesquelles U, V, W,..., représentent des fonctions synectiques de z, u, v, w,.... Supposons d'ailleurs que l'on connaisse des valeurs particulières et finies u_0, v_0, w_0,..., de u, v, w,..., correspondantes à une certaine valeur particulière et finie z_0 de la variable z, et posons, pour abréger,

$$\mathfrak{Z} = \mathrm{S}(\pm \mathrm{D}_u U \mathrm{D}_v V \mathrm{D}_w W \ldots).$$

On satisfera aux équations (5) par un système unique de valeurs u, v, w,..., qui seront des fonctions monodromes, monogènes et finies de z, jusqu'au moment où le module ρ de la différence $z - z_0$ atteindra le plus petit de ceux pour lesquels pourra se vérifier ou l'équation

$$\mathfrak{Z} = 0,$$

ou l'une des équations

$$\frac{1}{u} = 0, \quad \frac{1}{v} = 0, \quad \frac{1}{w} = 0, \ldots .$$

» 4ᵉ *Théorème.* Les mêmes choses étant posées que dans le théorème précédent, si l'on transforme une fonction synectique Ω des variables z, $u, v, w, \ldots$, en une fonction de la seule variable z, par la substitution des valeurs trouvées de $u, v, w, \ldots$; Ω, considérée comme fonction de z, restera monodrome, monogène et finie, jusqu'au moment où le module ρ de la différence $z - z_0$ atteindra le plus petit de ceux pour lesquels pourra se vérifier l'une des équations

$$\mathcal{L} = 0, \quad \frac{1}{\Omega} = 0.$$

Ajoutons que, jusqu'à ce moment, la fonction Ω sera développable en une série convergente ordonnée suivant les puissances ascendantes de $z - z_0$, et que la série deviendra divergente, si le module ρ dépasse la limite indiquée.

» Nous appellerons *équations synectiques*, des équations finies ou des équations différentielles, dont les premiers membres ne renfermeront que des fonctions synectiques des variables et de leurs dérivées. Cela posé, les théorèmes que nous venons d'énoncer se trouveront tous compris dans le suivant :

» 5ᵉ *Théorème.* Si Ω désigne une fonction de z déterminée par un système d'équations synectiques, et acquiert la valeur finie Ω_0 pour une certaine valeur particulière et finie z_0 de la variable z, cette fonction restera monodrome, monogène et finie, jusqu'au moment où le module de la différence $z - z_0$ atteindra le plus petit de ceux pour lesquels pourra se vérifier l'une des équations de condition

$$\Omega = \frac{1}{0}, \quad D_z \Omega = \frac{1}{0};$$

et, jusqu'à ce moment, Ω pourra être représentée par la somme d'une série convergente ordonnée suivant les puissances ascendantes de la différence $z - z_0$. La même série deviendra généralement divergente, quand le module de cette différence dépassera la limite indiquée.

» Lorsque la fonction Ω est simplement une fonction synectique de z, alors, en vertu du théorème 5, elle est toujours développable suivant les puissances ascendantes de z, et, par conséquent, on peut toujours consi-

dérer une fonction synectique comme une fonction entière de z, composée d'un nombre fini ou infini de termes. Telles sont, par exemple, les fonctions e^{az}, $\cos az$, etc.

» On peut appliquer les théorèmes que nous venons d'énoncer, même à la détermination ou au développement d'une inconnue Ω déterminée, en fonction de z, par un système d'équations simultanées qui ne seraient pas synectiques. Pour y parvenir, il suffira de transformer les équations données en équations synectiques. Or, il est ordinairement facile d'atteindre ce but, à l'aide des procédés que fournit l'analyse algébrique, et en augmentant, s'il est nécessaire, le nombre des inconnues.

» Ainsi, par exemple, les équations non synectiques

$$u = \mathrm{l}(z), \quad u = z^{\frac{1}{2}}, \quad u = \arcsin z,$$

pourront être remplacées par les équations synectiques

$$e^u = z, \quad u^2 = z, \quad \sin u = z;$$

et l'équation non synectique

$$v = \mathrm{A}z^a + \mathrm{B}z^b + \ldots + \mathrm{H}z^h,$$

où $a, b, \ldots, h$ sont des exposants quelconques, pourra être remplacée par le système des deux équations synectiques

$$v = \mathrm{A}e^{au} + \mathrm{B}e^{bu} + \ldots + \mathrm{H}e^{hu}, \quad e^u = z.$$

MÉMOIRES LUS.

ÉCONOMIE RURALE. — *Recherches sur les eaux employées dans les irrigations; par* **MM. Eug. Chevandier** *et* **Salvétat.** (Extrait par les auteurs.)

(Renvoi à l'examen de la Section d'Économie rurale.)

« Nous avons choisi, comme base de ce travail, sept sources très-voisines les unes des autres, placées, dans une vallée des Vosges, dans des conditions analogues d'exposition, de situation, de hauteur au-dessus du niveau de la mer, de température et de pureté apparente; le sol qu'elles arrosent présente de même la plus grande analogie, et les très-légères différences que l'analyse y accuse, sont dues évidemment à l'action prolongée des eaux mêmes dont nous voulions étudier l'influence.

» Nous nous bornerons dans cet extrait à présenter, d'une manière sommaire, les résultats relatifs à deux de ces sources, de manière à mieux en préciser la discussion.

» La fertilité des prairies arrosées est-elle proportionnelle aux quantités d'eau mises en œuvre, ce qui indiquerait qu'elle est due surtout à l'action propre de l'eau? Est-elle, au contraire, jusqu'à un certain point, indépendante de ces quantités, et liée à la présence de matières dissoutes, que l'eau, agissant comme véhicule, apporte aux racines des plantes?

» Tel est le problème que nous avions à résoudre.

» Nous avons donc dû tenir compte des quantités d'eau employées à l'irrigation, de la nature et de la quantité des matières qu'elles tenaient en dissolution, de la quantité des matières récoltées et de la composition de ces dernières.

» Nos expériences sur le terrain ont été faites en 1847 et en 1848.

» La première année, nous avons réglé l'irrigation d'après les habitudes locales. Le pré arrosé par la mauvaise source a reçu 255 744 mètres cubes d'eau par hectare, et le pré arrosé par la bonne source 164 281 mètres cubes; le poids des récoltes a été, pour le premier de ces prés, de 2312 kilogrammes par hectare et, pour le second, de 7896 kilogrammes.

» La seconde année, au contraire, nous nous sommes placés dans des conditions identiques relativement aux quantités d'eau, qui ont été de 126 273 mètres cubes par hectare pour la mauvaise source, et de 130 311 mètres cubes pour la bonne source. Le poids des récoltes a été de 2 749 kilogrammes par hectare pour la prairie arrosée par la mauvaise source, et de 10 469 kilogrammes pour celle qui a reçu les eaux de la bonne.

» Ces récoltes ont toujours été coupées à la faux, le même jour et par le même homme, afin de rester, autant que possible, dans des conditions comparables.

» En admettant, comme matière parfaitement sèche, celle qui, réduite en fragments aussi menus que possible, n'accuse plus de perte à la balance après plusieurs dessiccations successives à + 140 degrés dans le vide sec, nous avons trouvé que nos foins contenaient, au moment de la récolte, des quantités d'humidité variant de 21 à 27 pour 100, nos regains des quantités variant de 24 à 34 pour 100, et que, après environ un an de magasin, ces quantités d'humidité étaient réduites à $12\frac{1}{2}$ ou 14 pour 100 pour les foins, et à 14 ou 15 pour 100 pour les regains.

» La composition élémentaire des divers foins et regains ne nous a présenté que de légères variations, l'azote excepté.

» Les quantités de matières minérales contenues dans ces récoltes ont varié de 5 à 6 pour 100 pour les foins, et de 9 à 10 pour 100 pour les regains.

» En résumé, on voit que, avec des quantités égales d'eau et dans des conditions, du reste, tout à fait comparables, ou même avec des quantités d'eau plus fortes pour la mauvaise source, la récolte de la prairie arrosée par cette source n'a été que le $\frac{1}{3}$ ou le $\frac{1}{4}$ de la récolte produite sous l'influence de l'eau de la bonne source. C'était donc dans la qualité des eaux et non dans leur quantité que nous devions chercher les causes de ces différences si considérables dans les récoltes.

» Nous avons analysé successivement les gaz (1) et les matières minérales ou organiques dissoutes ou tenues en suspension par ces eaux. La quantité et la nature des gaz sont à peu de chose près semblables; les matières minérales offrent aussi assez de similitude pour qu'on puisse supposer que ces sources proviennent d'une même nappe d'eau souterraine et qu'en traversant le sol pour arriver à la surface de la terre elles se modifient, soit en cédant aux couches qu'elles traversent quelques-uns de leurs éléments, soit en se chargeant de quantités variables de matières organiques. Ces dernières sont d'une couleur brun foncé, et nous avons cru y reconnaître la présence de l'acide humique, de l'humine et de l'acide crénique de Berzelius. Nous n'y avons pas trouvé de sels ammoniacaux.

« Les gaz dissous dans ces eaux sont de l'acide carbonique, de l'oxygène, de l'azote et de l'hydrogène sulfuré. Soit qu'on examine leur volume total, soit qu'on les considère chacun isolément, on ne trouve ni dans leur nature ni dans leur quantité la cause des différences présentées par les récoltes.

» Les matières minérales sont de la silice, du chlore, de l'iode; des acides sulfurique, phosphorique, carbonique et arsénieux; de la potasse, de la soude, de la chaux, de la magnésie, de l'alumine, des oxydes de fer et de manganèse. Leur proportion totale a été déterminée par des évaporations lentes faites sur des quantités considérables de liquide. Ces substances sont tantôt solubles dans l'eau, tantôt seulement solubles dans l'acide chlorhydrique, tantôt enfin insolubles dans ces deux agents : sous cette dernière forme, nous croyons pouvoir les considérer comme sans action sur la végétation. De même que pour les gaz, soit qu'on examine la quantité totale des matières minérales, soit qu'on recherche

---

(1) Les analyses des gaz ont été faites par M. Lewy.

l'influence de celles de ces substances que nous avons rencontrées en quantités perceptibles et sous la forme soluble dans l'eau ou dans les acides, on ne trouve ni dans leur nature ni dans leurs proportions la cause des différences que nous avons signalées dans les récoltes.

» Nous ne pouvions donc chercher la solution du problème que dans les substances organiques dissoutes dans les eaux d'irrigation. D'après la composition centésimale de ces matières, pour les deux sources prises comme types dans cet extrait, l'oxygène et l'hydrogène s'y trouvent dans le même rapport. Mais ces matières sont plus riches en carbone dans la mauvaise source et plus riches en azote dans la bonne. L'azote de la bonne source est à celui de la mauvaise comme 100 est à 42, tandis que le carbone de la mauvaise source est à celui de la bonne comme 100 est à 94.

» Ces deux rapports ne suffiraient pas pour expliquer les différences de pouvoir fertilisant que nous avons rencontrés, si l'on ne considérait que la quantité totale de matière organique amenée par l'irrigation sur 1 hectare, ou même que la quantité d'azote contenu dans cette matière organique. En effet, en 1847, la mauvaise source a fourni par hectare 1677 kilogrammes de matières organiques, et la bonne source 953 kilogrammes seulement. De même, en 1847, en ne prenant que les irrigations du printemps, on trouve que les quantités d'azote contenues dans la matière organique des eaux employées à l'irrigation d'un hectare, ont été pour la mauvaise source de 40 kilogrammes, et pour la bonne source de 33 kilogrammes seulement; et cependant les foins récoltés, après ces irrigations, ont été dans la proportion de 1 pour la mauvaise source et de 3 pour la bonne. Ainsi, dans ce cas, la plus grande production coïncide avec la moindre quantité absolue, soit de matière organique, soit d'azote.

» Il ne suffit donc pas, pour qu'une source soit plus fertilisante qu'une autre, qu'elle fournisse une plus grande quantité de matière organique, ou que la quantité absolue d'azote contenu dans les matières organiques qu'elle apporte sur le sol soit plus forte.

» Mais, si, au lieu de considérer seulement les quantités absolues soit de matières organiques, soit d'azote engagé dans ces matières, on recherche les proportions relatives de l'azote et du carbone qui entrent dans leur composition, on trouve que 100 de carbone correspondent pour les bonnes sources à 11 d'azote au moins, et, pour les mauvaises sources, à 4 d'azote au plus; d'où l'on voit que les propriétés fertilisantes de nos bonnes sources correspondent constamment à une proportion presque trois fois plus forte d'azote considéré relativement au carbone.

» 1000 kilogrammes d'eau de fumier renferment, dans leur matière organique, 600 grammes d'azote. D'après le tableau des équivalents des engrais de MM. Boussingault et Payen, la fumure normale annuelle pour 1 hectare est de 66000 kilogrammes d'eau de fumier; 1 hectare reçoit donc 40 kilogrammes d'azote.

» C'est exactement le résultat auquel nous sommes parvenus en 1848, pour la bonne source, en portant à 130 millions de kilogrammes environ la quantité d'eau employée à l'arrosement de 1 hectare. En effet, 1000 kilogrammes de l'eau de la bonne source, correspondant à peu près à 1 mètre cube, contiennent $0^{gr},33$ d'azote; les 130 millions de kilogrammes d'eau employée représentent donc 43 kilogrammes d'azote.

» L'effet de cette irrigation a été la fertilisation la plus grande qu'on puisse donner à une prairie, et cela n'a rien qui doive étonner, puisque l'eau dont nous nous sommes servi peut être assimilée à une bonne eau de fumier très-étendue.

» Est-ce à dire qu'après avoir servi à l'irrigation de 1 hectare, toute cette eau sera complétement dépouillée, soit de la matière organique qu'elle contenait, soit de la matière azotée fertilisante? Nous ne le pensons pas; mais il nous paraît évident qu'une certaine partie aura dû être absorbée. De nouvelles expériences seraient nécessaires pour décider si les eaux qui doivent des qualités spéciales à la présence de matières organiques azotées perdent, en effet, une partie de leurs propriétés fertilisantes, si, suivant l'expression si pittoresque des irrigateurs des Vosges, *elles se dégraissent,* après avoir servi à l'irrigation d'une certaine étendue de prairies.

» Quoi qu'il en soit, l'action utile des substances organiques azotées dans les irrigations nous paraît bien démontrée, ainsi que l'action neutralisante qu'exercent à leur égard certaines substances probablement dépourvues d'azote.

Conclusions.

» 1°. De deux sources semblablement situées, dont les eaux sont employées à l'irrigation en quantités égales, et qui produisent des récoltes différentes, les bons effets de la source fertilisante ne semblent dus :

» Ni aux gaz tenus en dissolution par l'eau ;

» Ni aux sels alcalins ou terreux solubles qu'elle contient ;

» Ni à la silice;

» Ni aux composés ferrugineux ;

» Ni même à la masse des matières organiques dissoutes dans les eaux;

» 2°. Ces propriétés fertilisantes semblent tenir à la proportion d'azote contenu dans la matière organique dissoute dans l'eau;

» 3°. Mais il ne suffit pas de considérer la quantité absolue de l'azote, il faut encore tenir compte du rapport de l'azote au carbone dans les matières organiques que les eaux d'irrigation contiennent;

» 4°. Abstraction faite des matières minérales, une source fertilisante se rapproche beaucoup d'une eau de fumier très-étendue. »

CHIMIE AGRICOLE. — *Études chimiques et physiologiques sur les vers à soie; par* **M. Eugène Peligot.** (Deuxième Mémoire.)

(Renvoi à la Section d'Économie rurale.)

« Ce travail est la suite des recherches que j'ai entreprises dans le but d'étudier les phénomènes qui se succèdent pendant la vie et les métamorphoses du ver à soie. Dans mon premier Mémoire, j'ai indiqué la marche que j'ai suivie pour déterminer le poids des feuilles de mûrier exigées par le développement d'une quantité donnée de larves, en pesant la litière et les déjections laissées comme résidus.

» Le travail que je présente aujourd'hui a pour objet de suivre le passage et d'établir la composition chimique des substances inorganiques qu'on rencontre dans les différents produits que j'ai recueillis pendant le cours des éducations pesées. Je présenterai plus tard, à l'Académie, les résultats fournis par la même recherche en ce qui concerne les éléments organiques.

» Cette étude offre un double intérêt : sous le rapport physiologique, elle établit les conditions d'alimentation qui président au développement de ces insectes; au point de vue de l'agriculture, elle permet de décider si la culture du mûrier est ou n'est pas une culture épuisante, enlevant rapidement au sol les sels minéraux qui font sa fertilité.

» Pour rechercher et analyser ces substances inorganiques, j'ai commencé par incinérer les différents produits provenant des éducations dont j'ai donné les résultats, ces produits ayant été pesés à l'état sec. L'étude chimique des cendres, en ce qui concerne leur préparation et leur analyse, présente de très-grandes difficultés; les résultats qu'elle fournit ne doivent être acceptés, qu'autant que la valeur des procédés mis en œuvre se trouve établie par la discussion même de ces procédés. J'ai indiqué, dans mon

Mémoire, les précautions que j'ai prises pour la préparation des cendres, qui a été faite à une température aussi basse que possible, et la marche que j'ai suivie pour le dosage de chacune des substances qu'on rencontre dans ces cendres.

» Les résultats suivants ont été obtenus par l'incinération des produits de l'éducation que j'ai faite en 1851 :

» *Feuilles distribuées*. Fraîches, 1052gr,5; desséchées, 265 grammes; elles contiennent 11,6 pour 100 de cendres. Soit 30gr,7.

» *Produits obtenus*. Litière sèche, 136 grammes; elle a laissé 11,6 pour 100 de cendres. 15gr,7

» *Déjections*. 98 grammes à 13,8 pour 100 de cendres. 13gr,5

» *Vers*. 143gr,62 à 14 pour 100 de matière sèche, 20gr,60.

» Les vers secs ont donné 9 pour 100 de cendres. Soit. 1gr,9

31gr,1

» Voici la composition moyenne de chacun de ces produits :

Composition des cendres.

	Feuilles et litière.	Déjections.	Vers.
Silice	17,6	20,0	3,9
Acide carbonique	18,6	18,0	10,5
Acide phosphorique	10,3	7,6	29,0
Acide sulfurique	1,6	traces	1,9
Chlore	0,8	1,2	1,1
Oxyde de fer	0,6	0,7	traces
Chaux	26,2	29,5	8,3
Magnésie	5,8	6,0	9,3
Potasse	18,5	17,0	36,0
	100,0	100,0	100,0

» La composition des cendres des feuilles et litières, et des déjections, est la moyenne qui résulte de l'analyse de quatre lots de chacun de ces produits recueillis pendant des temps à peu près égaux, brûlés et analysés séparément. Chaque élément a été dosé directement.

» Le poids des cendres laissées par les feuilles, déduction faite du charbon, varie entre 12,5 pour 100 pour les feuilles jeunes, et 10,8 pour les feuilles arrivées à tout leur développement. Cette différence est due probablement à ce que la production de la substance organique augmente plus rapidement que l'absorption des substances salines empruntées au sol.

» Les feuilles qui ont servi à cette éducation proviennent toutes d'une

douzaine de petits mûriers, non greffés, âgés de sept à huit ans, placés les uns à côté des autres, et venus à Sèvres, dans un sol très-calcaire.

» La nature des substances inorganiques contenues dans la feuille du mûrier explique la préférence que les vers à soie accordent à cette feuille, leur nourriture unique. Elle contient, en effet, des quantités d'acide phosphorique et de potasse plus considérables que celles qu'on a constatées jusqu'à présent dans les autres feuilles. La proportion de ces corps, consignée dans le tableau ci-dessus, est loin d'être exceptionnelle ; des feuilles, recueillies à Sèvres, dans un meilleur terrain, ou provenant soit des bergeries de Senart, soit de la pépinière du Luxembourg, ont fourni une quantité plus considérable d'acide phosphorique, quantité qui dépasse 15 pour 100 dans trois des échantillons dont j'ai donné la composition dans mon Mémoire.

» La proportion des substances minérales contenues dans les déjections augmente à mesure que les vers avancent en âge ; c'est le contraire de ce qu'on observe pour les feuilles. Cette proportion a varié entre 13,2 et 15,1 pour 100 de déjections sèches ; de même que pour les cendres des feuilles, elle varie avec la nature du sol. Des déjections, provenant des éducations de M. Camille Beauvais, m'ont donné plusieurs fois 18 et même jusqu'à 24 pour 100 de cendres.

» En ce qui concerne les larves, prises après leurs mues ou ayant jeûné, la proportion des cendres est comprise entre 9 et 11 pour 100 de leur poids sec ; elle diminue à mesure que les vers approchent de leur maturité. Les vers qui ont commencé à filer ne laissent, par l'incinération, que 4 pour 100 de cendres ; celles-ci sont très-riches en phosphate de magnésie : elles contiennent moins de potasse que celles des vers non encore mûrs. Ces résultats trouvent leur explication, d'une part, dans la production de ce liquide alcalin dont le vers se débarrasse au moment où il commence son cocon ; d'autre part, dans la proportion considérable des substances inorganiques qui se trouvent dans ses dernières déjections.

» Les chrysalides, desséchées, laissent 7 à 8 pour 100 de cendres ; comme les papillons émettent, avant et après la sortie de leurs cocons, des liquides chargés de substances salines, on ne trouve plus dans ces insectes que la moitié environ des substances minérales qu'on rencontre dans les chrysalydes. Les papillons mâles donnent 3,3 et les femelles 4,3 pour 100 de cendres. Quant à la soie desséchée, elle ne laisse, par l'incinération, que 1,2 pour 100 de cendres.

» Les œufs des vers à soie contiennent 35,6 pour 100 de matières sèches. Celles-ci fournissent 3,6 pour 100 de leur poids de cendres dont la com-

position est représentée par les nombres suivants :

Acide phosphorique	53,8
Potasse	29,5
Magnésie	10,3
Chaux	6,4
	100,0

» Cette composition est remarquable à plus d'un titre; elle montre une fois de plus le rôle principal que l'acide phosphorique joue dans la formation des êtres; elle attribue à la magnésie une fonction plus importante que celle qu'on lui accorde généralement. En la comparant à celle des cendres laissées par les vers à leurs différents âges, on observe que le travail qui s'accomplit chez l'insecte est un travail incessant d'élimination, qui a pour objet d'écarter peu à peu, sous forme de déjections d'une nature variée, déjections dont la soie elle-même fait peut-être partie, les substances qui ont d'abord servi à son développement, et de concentrer, à la fin de son existence, celles de ces substances que réclame la reproduction de son espèce. Ces éléments, qu'on peut appeler organisateurs par excellence, sont ceux qu'on rencontre dans toutes les semences, *dans les œufs comme dans les graines*. Sous le rapport des produits inorganiques, les cendres d'un œuf de ver à soie présentent la plus grande similitude avec les cendres d'un grain de blé; les mêmes éléments s'y rencontrent, à l'exclusion de tous les autres, offrant entre eux, sinon les mêmes rapports absolus, au moins les mêmes relations numériques. Aussi, à côté de l'acide phosphorique, qui est en quantité prédominante, on trouve la potasse, puis la magnésie, dont la proportion dépasse toujours celle de la chaux.

» Cette unité de composition chimique, qui tend à confondre le règne animal avec le règne végétal, n'implique-t-elle pas l'unité, l'identité ou la ressemblance des organes auxquels appartiennent ces éléments minéraux? Quels sont ces organes chez les plantes et chez les animaux? C'est ainsi que l'analyse chimique, appliquée à l'étude des éléments qui président à la formation des produits organiques, fait surgir des questions bien dignes assurément de l'attention des physiologistes.

» Les résultats analytiques consignés dans ce travail conduisent, dans un autre ordre de faits, à des données dont l'agriculture peut tirer parti. La quantité moyenne de feuilles de mûriers fournie annuellement par un hectare de terre s'élève à 13990 kilogrammes, d'après M. de Gasparin. Le poids des substances minérales empruntées au sol par ces feuilles serait

de 50 kilogrammes, en supposant que celles-ci contiennent 30 pour 100 de matières sèches, lesquelles donnent 12 pour 100 de cendres.

» Cette quantité est inférieure à celle qui est enlevée au sol par la plupart des autres cultures. On sait, d'ailleurs, qu'elle lui est restituée en presque totalité quand la consommation de la feuille a lieu sur place, et que les litières des vers et les résidus de la filature sont soigneusement recueillis et employés comme engrais. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ÉLECTROCHIMIE. — *Note sur l'argenture électrochimique, en réponse à* M. de Ruolz; *par* **M. Henri Bouilhet.**

(Renvoi à l'examen de la Commission qui a fait le Rapport sur la première communication de M. Henri Bouilhet, Commission qui se compose de MM. Thenard, Pelouze, Regnault.)

« Dans la séance dernière, M. de Ruolz est venu contredire les faits conclus d'un Mémoire que j'avais eu l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, et sur lequel une Commission, par l'organe de M. Pelouze, a fait un Rapport favorable.

» Dans sa Note, il réclame d'abord un droit de priorité pour avoir annoncé le premier, en 1841, que, selon ses propres expressions, « contrairement aux lois générales de la précipitation des métaux les uns par » les autres, le fer, qui précipite l'argent de ses dissolutions acides, est, au » contraire, précipité et remplacé par lui dans ses dissolutions cyanurées. »

» Puis, prétendant que ce n'est qu'à l'aide d'un simple jeu de formules que j'ai pu démontrer l'identité des dissolutions d'argent dans les trois prussiates, il annonce qu'il soumettra à l'Académie quelques faits de nature à contredire ma théorie.

» A ces faits, je me contenterai de répondre :

» 1°. Qu'en 1840, quoique les Traités de chimie n'en fissent pas mention, on savait que les sels d'argent se dissolvaient dans le prussiate jaune, puisque le 29 septembre de cette année M. Elkington l'avait annoncé dans un brevet, en déterminant la condition nécessaire et suffisante, c'est-à-dire l'*ébullition;*

» 2°. Que M. Elkington, en 1840, et, après lui, M. de Ruolz, en 1841, ne s'étaient occupés de ce fait qu'au point de vue industriel, et que je ne sache pas que quelqu'un, avant moi, ait annoncé que c'était le cyanure

double de potassium et d'argent, $CyK, Cy\,Ag$, qui fût le composé d'argent qui prît naissance dans la réaction des sels de ce métal sur les trois prussiates; que, du reste, ce n'était pas un jeu de formules, mais l'analyse chimique qui m'avait démontré la présence de ce sel;

» 3°. Que, pas plus dans ses dissolutions acides que dans ses dissolutions cyanurées, l'argent ne précipite le fer; puisque si l'on met du cyanure d'argent, par exemple, avec du cyanoferrure de potassium, il se fait du cyanoferrure d'argent et un sel de potassium qui est là le cyanure simple, comme l'a démontré M. Gay-Lussac.

» Or le cyanoferrure d'argent est un précipité blanc très-instable, qui bleuit à l'air.

» Sous l'influence de l'ébullition, il se décompose en protocyanure de fer et en cyanure d'argent qui se combine alors avec le cyanure simple de potassium qui avait été mis en liberté.

» 4°. M. de Ruolz dit, dans sa Note, que mes expériences renverseraient toutes les théories et notamment celles de MM. Dumas, Thenard, Berzelius, Liebig, Graham, etc.; l'approbation donnée par quelques-uns de ces savants chimistes à mon Mémoire, répond à cette singulière assertion.

» M. de Ruolz annonce un prochain Mémoire sur les faits qui se produisent lors de la préparation et de la décomposition des bains d'argent par la pile. On comprendra que nous n'ayons pas à répondre à des expériences qui ne sont pas encore faites.

» Mais comme l'Académie nous a fait l'insigne honneur d'ordonner l'insertion de notre premier travail dans le *Recueil des Savants étrangers*, c'est pour nous un devoir de continuer nos recherches, et nous soumettrons aussi, de notre côté, un nouveau Mémoire au jugement de l'Académie. »

MÉTÉOROLOGIE.—*Premier Mémoire sur les eaux de pluie de l'Observatoire de Paris; par* **M. Barral.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Boussingault, Regnault, de Gasparin.)

« Nous nous bornerons à reproduire, comme conclusions de nos recherches, les nombres qui représentent les quantités de matières diverses que nous avons déterminées directement et appréciées en poids. Nous pensons que ces nombres seront un premier élément météorologique de quelque importance, et que, en poursuivant notre travail, nous arriverons à mettre en évidence les variations que les saisons introduisent dans les matières

dissoutes dans les eaux de pluie. Des analyses faites en d'autres lieux montreront l'influence des climats sur la nature des eaux.

Matières déterminées dans les eaux de pluie de la terrasse de l'Observatoire, par mètre cube moyen, de juillet à décembre 1851 (six mois).

Azote	gr 6,397
Ammoniaque	3,334
Acide azotique	14,069
Chlore	2,801
Chaux	6,220
Magnésie	2,100

Matières déterminées dans les eaux de pluie de la cour de l'Observatoire, par mètre cube moyen, d'août à décembre 1851 (cinq mois).

Azote	gr 7,939
Ammoniaque	2,769
Acide azotique	21,800
Chlore	1,946
Chaux	5,397
Magnésie	2,300

Matières versées à Paris par les eaux de pluie, sur 1 hectare, en six mois (juillet à décembre 1851), à la hauteur de la plate-forme de l'Observatoire.

Azote	kil 13,490
Ammoniaque	7,032
Acide azotique	29,695
Chlore	5,910
Chaux	13,114
Magnésie	4,450

Matières versées à Paris par les eaux de pluie, sur 1 hectare, en cinq mois (août à décembre 1851), à la hauteur de la cour de l'Observatoire.

Azote	kil 12,323
Ammoniaque	4,299
Acide azotique	33,840
Chlore	3,019
Chaux	8,398
Magnésie	3,700

PHYSIOLOGIE. — *Mémoire sur l'absorption et les effets généraux de l'iode employé dans les pansements et les opérations chirurgicales; par* **M. Bonnet.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Commission nommée pour divers Mémoires relatifs à l'action physiologique de l'iode; Commission qui se compose de MM. Thenard, Magendie, Dumas, Pouillet, Élie de Beaumont, Gaudichaud, Bussy.)

« L'iode, appliqué sur des ulcères ou injecté dans la cavité des abcès et des membranes séreuses, est absorbé et se retrouve dans divers produits d'excrétion, spécialement dans l'urine et la salive.

» L'absorption à la surface des cavités closes, et l'élimination par les produits excrétés, spécialement par les urines, peut s'élever, pendant plusieurs semaines, et sans altération de la santé, à plus de 1 gramme d'iode par jour. Cette absorption et cette élimination modifient l'économie tout entière, et peuvent améliorer notablement des maladies scrofuleuses constitutionnelles, pourvu qu'à l'aide de précautions spéciales dans les pansements, on maintienne, au moins pendant un mois et demi à deux mois, une élimination d'iode par les urines telle, que les réactifs y déterminent, sans évaporation préalable, une teinte bleue foncée.

» Des vésicatoires, des cautères et des moxas absorbent, avec la plus grande facilité, l'iode que l'on dépose à leur surface; et, à la suite de pansements quotidiens, celui-ci peut être retrouvé dans les urines et la salive, tant que les plaies artificielles ne sont pas cicatrisées. A l'aide de la médication iodique sur des vésicatoires éloignés des yeux, on peut guérir des ophthalmies scrofuleuses, sans remèdes intérieurs et sans applications locales. Des modifications constitutionnelles profondes sont possibles, si l'on fait absorber, pendant plusieurs mois, sur des moxas ou des cautères, une telle quantité d'iode, que les urines puissent toujours prendre une teinte bleue foncée par l'amidon et le chlore.

» Parmi les préparations iodées, les seules dont l'absorption soit constante à la surface des ulcères ou des vésicatoires, sont les vapeurs d'iode suivant le procédé de M. Goin (de Saint-Alban), et l'iode ioduré mélangé à l'axonge. Les pansements avec une pommade qui contient : axonge, 30 grammes; iode, 1 gramme; iodure de potassium, 2 grammes, sont préférables à tous les autres, et spécialement à ceux que l'on fait avec la teinture d'iode.

» On peut se contenter, pour rechercher l'iode dans les urines et la

salive, de la solution d'amidon et de celle d'hypochlorite de soude (liqueur de Labarraque); et comme les liquides animaux, spécialement l'urine, décolorent l'iodure d'amidon, l'intensité et la persistance plus ou moins prolongée de la couleur bleue produite par les réactifs, permettent de juger approximativement de la proportion d'iode.

» En faisant absorber par la méthode endermique, non-seulement les préparations iodées, mais divers résolutifs, tels que le chlorhydrate d'ammoniaque, le nitrate de potasse, la ciguë, etc., on peut obtenir des résolutions plus rapides et plus sûres qu'en appliquant ces substances sur la peau recouverte d'épiderme. »

ORGANOGÉNIE VÉGÉTALE. — *Organogénie de la famille des Capparidées* (Cleome, Polanisia, Capparis); *par* **M. Payer.**

(Commission précédemment nommée : MM. de Jussieu, Brongniart, Richard.)

« Deux tribus constituent la famille des Capparidées : les Cléomées et les Capparidées proprement dites; leur mode de développement est aussi différent que leur organisation, car, les unes par leur symétrie, le nombre et l'évolution de leurs étamines, la nature de leur pistil, la disposition et la forme de leurs ovules, ressemblent beaucoup aux Crucifères, tandis que les autres, par la multitude de leurs étamines et leur développement centrifuge, par l'organisation de leur pistil et les dispositions multisériées de leurs ovules sur les placentas, ont beaucoup d'analogie avec les plantes de la classe XXX, des Guttifères, de M. Ad. Brongniart. Aussi vais-je exposer séparément leur organogénie.

» CLÉOMÉES. — Le calice des *Cleome* et des *Polanisia* est composé de quatre sépales distincts jusqu'à la base. Deux sont latéraux; deux sont, l'un antérieur, l'autre postérieur. Ils sont très-étroits, et, peu de temps avant l'anthèse, ils atteignent à peine la moitié de la hauteur des pétales. A l'époque de l'épanouissement, ils se réfléchissent dans le *Cleome,* tandis qu'ils restent dressés dans le *Polanisia.* Lorsqu'on suit le développement de ces sépales, on est frappé des différences profondes qu'ils présentent dans ces deux genres. Ainsi, dans les *Cleome,* ils apparaissent par paire, d'abord les deux latéraux, puis les deux autres. Dans les *Polanisia,* le sépale antérieur se montre, à l'origine, sous la forme d'un large bourrelet qui double en quelque sorte la bractée mère. Viennent ensuite les deux sépales latéraux, et enfin le sépale postérieur. Cette différence dans l'âge des sépales en

entraîne pendant longtemps de correspondantes dans leurs formes et leurs dimensions. Mais, lorsque tous se sont développés, tous se ressemblent, et le calice, qui était irrégulier dans sa jeunesse, est devenu régulier.

» La corolle est polypétale et les pétales alternent avec les sépales. Ils naissent tous en même temps et se disposent en préfloraison contournée dans les *Polanisia* comme dans les *Cleome*. Leur limbe est porté sur un long onglet, mais leur développement n'offre rien de spécial.

» La symétrie des étamines est la même dans les *Cleome* et dans les *Polanisia*. Il y a deux étamines opposées chacune à un sépale latéral, et deux groupes d'étamines opposés, l'un au sépale antérieur et l'autre au sépale postérieur. Seulement, le nombre des étamines dans chaque groupe est variable. Ainsi, tandis que dans les *Cleome* il n'y a que deux étamines dans chaque groupe, il y a deux étamines dans le groupe postérieur et quatre dans le groupe antérieur, dans les *Polanisia*. Mais le mode de développement de ces étamines est très-différent dans les deux genres. Dans les *Cleome*, où l'évolution est régulière, les deux étamines latérales se montrent d'abord, et ce n'est que plus tard que les groupes antérieur et postérieur apparaissent simultanément. Dans les *Polanisia*, au contraire, l'évolution est irrégulière pour les étamines comme pour le calice, mais en sens inverse; tandis que pour le calice, c'est le sépale antérieur qui se développe d'abord, puis les deux latéraux et enfin le postérieur; pour les étamines, au contraire, ce sont les deux étamines postérieures qui apparaissent d'abord, puis les deux latérales, puis les quatre antérieures. Comme pour le calice, du reste, lorsque la fleur a atteint son complet développement, toutes les étamines sont égales et l'androcée est régulier.

» Dans les *Cleome*, le disque n'est autre chose que le gonflement de la portion du réceptacle qui supporte les étamines et le pistil, et comme la fleur est essentiellement régulière, le disque est aussi très-régulier. Dans les *Polanisia*, il n'en est pas de même. La portion du réceptacle comprise entre les étamines et les pétales, du côté postérieur de la fleur seulement, se gonfle et finit par former de ce côté un bourrelet demi-circulaire, une sorte de muraille qui sépare la base des étamines de la base des pétales. Quelquefois dans la même plante, sur le même pied, au lieu d'une muraille, ce sont trois pans de mur qui ont la forme de trois glandes.

» Le pistil se ressemble beaucoup, au premier abord, dans les *Cleome* et dans les *Polanisia*. Il est gynobasique et composé d'un ovaire uniloculaire à deux placentas pariétaux, d'un style plus ou moins allongé et d'un stigmate à deux lobes. Chaque placenta offre deux séries d'ovules anatropes

et horizontaux. Les ovules d'une série tournent le dos aux ovules de l'autre série. En outre, les deux placentas sont, l'un antérieur et l'autre postérieur par rapport à la symétrie de la fleur. Dans les *Cleome* et les *Polanisia*, le pistil se montre, à l'origine, sous l'aspect de deux petits bourrelets peu étendus et ressemblant assez aux mamelons qui doivent donner des feuilles. Ces deux petits bourrelets sont aux extrémités de la partie centrale du réceptacle, à droite et à gauche, et par conséquent sont opposés aux sépales latéraux. Ils grandissent peu à peu, leurs bases s'élargissent, finissent par se joindre et par former un sac plus ou moins profond, dont les bords sont relevés de deux pointes. A ce moment, si l'on examine les parois intérieures de ce sac pistillaire, on voit qu'elles sont parcourues, de la base au sommet, par deux lignes saillantes opposées qui sont les premiers linéaments des placentas. Dans les *Polanisia*, ces lignes saillantes vont à peine jusqu'au bord supérieur du sac, et alors les deux lobes du stigmate correspondent aux deux bourrelets primitifs. Dans les *Cleome*, au contraire, ces lignes saillantes se prolongent au delà des bords du sac, dominent les deux bourrelets primitifs et forment plus tard les deux lobes du stigmate. Il résulte de là que dans les *Polanisia*, les deux lobes du stigmate sont alternes avec les placentas et qu'ils leur sont opposés dans les *Cleome*.

» Le mode de développement des ovules sur les placentas est assez singulier : sur chaque côté du placenta, ils se montrent d'abord en petit nombre, et leur apparition s'opère de bas en haut; puis chacun d'eux devient le point de départ d'une nouvelle évolution en sens inverse, c'est-à-dire qu'au-dessous de chacun d'eux il s'en développe un second, puis un troisième, puis un quatrième, etc.

» Capparidées. — Dans les *Capparis*, le calice est composé de quatre sépales, comme dans les *Cleome*; mais, tandis que dans les *Cleome* ce sont les deux sépales latéraux qui apparaissent d'abord, dans les *Capparis* ce sont les deux sépales antérieur et postérieur. Du reste, on se rend facilement compte de cette différence, quand on remarque que, dans les *Cleome*, il n'y a pas de bractées secondaires latérales, tandis que, dans les *Capparis*, il y en a deux.

» Les pétales sont également au nombre de quatre, et alternent avec les sépales. Ils sont sessiles ou presque sessiles, et se disposent dans le bouton en préfloraison contournée. Deux s'allongent sur leurs côtés contigus, et rendent la fleur irrégulière. Comme cet allongement ne se manifeste que très-tard, lorsque le pédoncule de la fleur a pris un grand accroissement et s'est contourné, il est très-difficile de savoir si ces pétales irréguliers sont les

pétales postérieurs ou les pétales antérieurs. Cependant, à force de recherches, il m'a semblé voir que ce sont les deux pétales postérieurs.

» Les étamines sont extrêmement nombreuses. Au moment où elles vont apparaître, la partie du réceptacle qui doit les supporter se gonfle, et forme une sorte de bourrelet circulaire, analogue à ces bourrelets dont on revêt la tête des enfants. Sur le sommet de ce bourrelet, on voit bientôt poindre quatre étamines alternes avec les pétales; puis, un peu plus bas, quatre autres opposées aux pétales; puis, encore plus bas, huit autres alternes avec les huit premières; puis seize, et ainsi de suite; en sorte que l'évolution des étamines se fait de haut en bas, comme dans les Cistes.

» En même temps que ces étamines se forment, il se produit autour du mamelon central un repli circulaire qui est le rudiment du pistil. Ce repli devient un sac dont les parois intérieures sont parcourues de la base au sommet par de nombreuses lignes saillantes qui sont les placentas. Comme dans les *Cleome*, ces placentas se prolongent au delà des bords du sac, et constituent les lobes du stigmate. Ces lignes placentaires deviennent de plus en plus saillantes à l'intérieur du pistil, et finissent par former autant de lames qui, en se réunissant au centre, divisent la cavité de l'ovaire en un grand nombre de loges. De chaque côté de ces lames naissent plusieurs séries d'ovules anatropes horizontaux, dont les mouvements anatropiques s'opèrent de l'intérieur à l'extérieur, en sorte que les ovules des deux côtés d'une même lame se tournent le dos. Si l'on recherche quels sont les premiers qui se montrent, on remarque que ce sont les ovules de la série la plus intérieure qui apparaissent d'abord, puis les ovules de la deuxième série, et enfin les ovules de la série la plus rapprochée des parois de l'ovaire; et, dans la même série, on observe que les premiers-nés sont les ovules qui sont placés à mi-hauteur de l'ovaire, et que l'apparition des autres a lieu de chaque côté des premiers, en haut et en bas. »

MÉDECINE. — *Note sur le goître estival épidémique, par* **M. Nivet.**

L'auteur résume dans les termes suivants les principaux résultats exposés dans son Mémoire, résultats qui, dit-il, s'appuient sur des faits nombreux.

« Le goître peut régner d'une manière épidémique pendant l'été ou l'automne; il peut se développer rapidement sous l'influence de causes agissant d'une manière toute locale chez des individus qui n'avaient offert antérieurement aucun symptôme de cette maladie. Ce goître accidentel guérit promptement à son début quand on le traite par les moyens conve-

nables. On l'observe chez les personnes qui, ayant très-chaud, ont eu le cou exposé à l'action de l'air extérieur, ou bu de l'eau très-froide. L'eau dans ce cas a agi par sa température et non par sa composition chimique. »

(Commissaires, MM. Magendie, Serres, Andral.)

MM. Leroy d'Étiolles et **Mathieu** présentent, au concours pour le prix concernant les inventions dont le résultat doit être de diminuer les dangers attachés à un métier ou une profession, un Mémoire sur l'*aimantation des roues des véhicules employés sur les chemins de fer*.

Ce Mémoire est accompagné de la description de l'appareil dont les auteurs se proposaient de faire usage pour augmenter, au moyen de l'aimantation, l'adhérence des roues aux rails de la voie ferrée, et pour lequel ils avaient, il y a déjà plusieurs années, demandé un brevet d'invention.

(Renvoi à la future Commission des Arts insalubres.)

M. de Caligny adresse deux Notes ayant pour titre, l'une : « Description d'un appareil à piston aspiré faisant mouvoir une pompe au moyen d'une chute d'eau très-variable » ; l'autre : « Modification qui permet de rendre usuelle une machine à élever de l'eau », essayée par l'auteur, au Jardin des Plantes, en 1839, dont le principe se trouve exposé dans un Mémoire adressé à l'Académie l'année précédente.

(Renvoi à la Commission chargée de l'examen de diverses Notes de M. de Caligny sur des appareils hydrauliques, Commission qui se compose de MM. Poncelet, Regnault, Morin.)

M. Tiffereau envoie une addition à son « Mémoire sur un appareil destiné à régulariser l'écoulement des liquides. »

(Renvoi à la Commission déjà chargée de l'examen de la première partie de ce travail.)

M. l'abbé **Aoust**, professeur à la Faculté des Sciences de Besançon, soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : « Méthode pour calculer rapidement les logarithmes des nombres d'une manière simultanée et très-approximative. »

Ce Mémoire devant être prochainement l'objet d'un Rapport, nous nous bornons aujourd'hui à en reproduire le titre.

(Commissaires, MM. Cauchy, Binet.)

CORRESPONDANCE.

M. Chevandier prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante, dans la Section d'Économie rurale, par suite du décès de *M. de Silvestre*.

M. Delafond adresse une semblable demande.

M. Démidoff annonce l'envoi, pour la bibliothèque de l'Institut, d'une nouvelle livraison d'un grand ouvrage sur les antiquités de l'empire de Russie, ouvrage dont il avait précédemment fait parvenir les premières parties.

M. Walsh, ancien consul des États-Unis, fait hommage à l'Académie de la carte des vents et des courants dans une partie de l'Atlantique, dressée par *M. Maury*, directeur de l'observatoire de Washington, et de cartes représentant une partie des côtes de la Californie, accompagnées d'instructions nautiques.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur les télégraphes électriques.* (Lettre de **M. Breguet** à *M. Arago.*)

« Depuis longtemps nos appareils télégraphiques sont maltraités dans certaines publications. Je me crois donc enfin obligé, comme constructeur de ces appareils, de venir dire quelques mots en leur faveur. Ce qui m'y détermine, c'est la reproduction de ces attaques dans un ouvrage publié récemment sur cette matière. L'auteur y déclare les télégraphes français fort mauvais et très-inférieurs aux appareils anglais.

» On répète toujours que le télégraphe anglais marche beaucoup plus vite et se dérange beaucoup moins, tandis que le télégraphe français est d'un maniement très-fatigant, à cause de la manivelle qui est très-lourde.

» Je réponds d'abord que la vitesse de transmission est la même dans les deux appareils; mais les circonstances extérieures agissent différemment sur eux. L'appareil anglais, fonctionnant généralement avec des intensités électriques très-faibles, est par cela même soumis à beaucoup de dérangements par l'électricité atmosphérique qui aimante en sens contraire ou désaimante les aiguilles qui servent à l'indication des signaux.

» Dans la plupart des cas, tandis que l'appareil anglais se dérange, l'appareil français n'éprouve que peu ou point de dérangement.

» Le fait qui le prouve est celui-ci :

» En Angleterre, il y a dans les postes importants plusieurs appareils de rechange, tandis qu'en France les postes analogues en ont un ou deux au plus.

» On nous reproche encore que le manipulateur du télégraphe français est d'un maniement pénible à cause du poids de la manivelle.

» Or la manivelle pèse 150 grammes, et, comme elle est fixée à un axe, la main supporte au plus un poids de 75 grammes, et cela n'arrive que quand la manivelle est horizontale. Je n'ai jamais entendu dire que les employés aient été fatigués par ce poids de 75 grammes.

» On observe encore qu'en Angleterre les appareils de deux stations en correspondance marchent ensemble, et que c'est un avantage précieux, en ce que l'employé qui transmet des signaux à une certaine station, les voit se reproduire devant ses yeux, ce qui lui donne l'assurance de leur arrivée à leur destination. Cette disposition, toujours facile à obtenir, n'a point été employée ici parce qu'elle est vicieuse. J'ai eu occasion de voir des télégraphes ainsi disposés, et j'ai été témoin de ce fait, que l'appareil placé devant le stationnaire qui transmettait, indiquait bien tous les signaux, tandis que l'autre employé ne recevait rien.

» La même chose se produisait à l'autre station, et chaque employé accusait le correspondant.

» Cette disposition, qui n'a aucun but réel, a l'inconvénient de faire marcher des appareils inutilement et d'en user les rouages sans nécessité.

» Puisque je suis venu à vous parler de télégraphie, je prendrai la liberté de vous entretenir d'une disposition nouvelle que j'ai adoptée pour les manipulateurs à lettres. Depuis plusieurs mois elle est employée, et l'expérience a démontré qu'elle a de grands avantages sur les autres.

» Un manipulateur, quelle que soit sa forme, se compose d'une roue avec alternatives de bois et de métal en nombre déterminé par la disposition du reste de l'appareil.

» Cette roue sert à interrompre et à rétablir un courant électrique au moyen d'une lame de ressort qui frotte sur son bord.

» Cette roue est montée sur un axe qui porte une manivelle au moyen de laquelle on la fait tourner, soit d'une fraction de tour, soit d'un tour entier.

» L'usage m'avait montré plusieurs inconvénients de cette disposition; je voulais y remédier.

» Voici ces inconvénients :

» 1°. Il se fait sur le bois une traînée métallique produite par l'usure des parties frottantes, qui rend conductrices des parties qui ne devraient pas l'être, ce qui fait que le courant ne s'interrompt plus.

» 2°. La graisse nécessaire au frottement produit, avec la poussière, une pâte isolante qui se fixe sur toutes les parties de la roue uniformément et empêche le passage du courant.

» 3°. L'usure des parties frottantes, dans les conditions surtout où sont placés les appareils servant dans les chemins de fer, est considérablement augmentée par la poussière qui est formée de grains de sable et de cendre de coke. Ces appareils demandaient beaucoup de soin pour être tenus en bon état.

» De tout cela résultaient des irrégularités dans le service, auxquelles j'ai été assez heureux de mettre fin par la disposition suivante.

» J'ai remplacé cette roue par une autre dans laquelle j'ai creusé une gorge sinueuse, dont les sinuosités régulières sont en nombre déterminé.

» Dans cette gorge, entre un galet porté par un levier dont le centre est en dehors de la roue. Quand celle-ci vient à se mouvoir, le galet suit les sinuosités de la gorge, ce qui produit pour le levier un mouvement de va-et-vient; l'autre extrémité du levier vient toucher, à chaque oscillation, un point fixe métallique, de sorte que, si un pôle de la pile communique au levier et l'autre au point fixe, un courant sera formé au moment du contact, et rompu quand le levier quittera le contact. Si dans le conducteur parcouru par l'électricité se trouve un télégraphe électrique, son électro-aimant sera alternativement aimanté et désaimanté, ce qui produira sur le cadran les mouvements de l'aiguille en rapport avec ceux qu'on aura faits avec le manipulateur, c'est-à-dire qu'elle indiquera les signaux correspondants.

» Le point fixe dont j'ai parlé est l'extrémité d'un ressort afin d'éviter le choc qui se produirait sur un corps dur, chaque fois que le levier viendrait à se mettre en contact, et pour produire, par un glissement, un léger frottement, afin d'avoir un contact bien métallique. J'ai adopté cette disposition pour les télégraphes des chemins de fer aussi bien que pour ceux de l'État; ce qui me donne plus de sûreté dans les effets, et me permet aussi de donner plus de sûreté dans la production des signaux, puisque les appareils

peuvent en faire 3 à 4000 par minute, en faisant tourner la roue d'un mouvement continu. Dans la pratique, le nombre des signaux transmis est loin d'être aussi considérable, puisqu'il faut chercher le signal à envoyer et le laisser ensuite un certain temps pour qu'on puisse le lire. Cependant on obtient environ 60 signaux par minute.

» Avec les appareils de l'État, on peut faire beaucoup plus de signaux; les employés en font 80, et quand le besoin l'exige, on va à 100, 150, quelquefois même jusqu'à 200. Du reste, la vitesse n'a de limite que la possibilité de lire, puisque l'instrument permet d'aller bien au delà. L'appareil de l'État est celui dans lequel la lecture et la transmission des signaux sont le plus faciles.

» A l'appui de ce que j'avance, je dirai que sans aucun dérangement on a transmis, de Calais à Paris, le discours de la Reine d'Angleterre en 35 minutes, c'est-à-dire 765 mots ou 4000 lettres. On transmit une autre fois, en 10 minutes de Calais, une dépêche de 180 mots, ou 900 lettres; elle venait à la fois à Paris et à Bruxelles. Tout cela sans répétition ni dérangement.

» Ainsi, Monsieur, ces appareils, qui sont l'objet d'attaques incessantes, et que vous avez adoptés, comme Membre de la Commission et comme Président de la Sous-Commission, ont répondu aux espérances que vous en aviez conçues.

» J'aurai l'honneur de vous faire bientôt une nouvelle communication sur une autre application de la télégraphie aux chemins de fer. »

MÉCANIQUE EXPÉRIMENTALE. — *Note sur de nouvelles expériences faites sur la turbine hydropneumatique, à déviation libre de la veine et à vannes partielles indépendantes;* par **M. L.-D. Girard.**

« I. Nous avons eu l'honneur d'exposer à l'Académie, dans une Note insérée au *Compte rendu* de la séance du 6 octobre dernier, le résultat des expériences faites sur la nouvelle turbine de notre système établie à la papeterie d'Égreville, à une époque où cette turbine se trouvait naturellement *dénoyée*, et où le volume d'eau qu'elle avait à dépenser n'était qu'une faible fraction de celui qui correspond à sa capacité entière.

» D'après les résultats que nous avons donnés dans une autre Note insérée au *Compte rendu* du 28 avril 1851, touchant l'augmentation d'effet utile qu'amène, dans une turbine où la libre déviation des veines liquides peut avoir lieu, l'hydropneumatisation de cette turbine, en évitant la perte

de travail qui résulte, soit de son frottement dans l'eau d'aval, soit des tourbillonnements dans les canaux mobiles, d'après ces résultats, disons-nous, il était facile de prévoir que l'hydropneumatisation de notre nouvelle turbine, construite de manière que la veine y dévie en effet toujours librement, produirait dans l'effet utile un bénéfice analogue à celui que nous avaient indiqué nos premières expériences, faites sur une turbine d'ancienne construction.

» Nous avons saisi avec empressement, M. Ch. Callon et moi, l'occasion qui s'est offerte, au retour de la saison des crues, de vérifier ces premiers aperçus.

» II. Nos nouvelles expériences ont donc eu pour but de rechercher le bénéfice résultant de l'hydropneumatisation de la nouvelle turbine.

» On a déterminé ce bénéfice par deux modes d'expérimentation, dont le tableau ci-après offre le résumé.

» Dans le premier (expériences 1 à 6), on s'est proposé de comparer les quantités de travail moteur nécessaires pour vaincre une résistance donnée (mesurée par une certaine vitesse imprimée aux mêmes machines, savoir : cinq cylindres à broyer les chiffons et deux pompes à eau), suivant que la turbine était noyée ou non noyée.

» Dans le second mode (expériences 7 à 16), on a comparé les effets utiles (mesurés par les vitesses différentes imprimées aux mêmes machines) qui résultaient de la même quantité de travail moteur, suivant que la turbine était noyée ou non noyée.

» Ce second mode d'expérimentation offre des résultats en quelque sorte plus sensibles aux yeux que le premier, lequel exige quelques calculs pour rendre évidents les résultats auxquels il conduit. Mais il est moins exact et donne des nombres inférieurs à la réalité : 1° parce que la turbine, se réduisant à une vitesse moindre quand elle est noyée, n'éprouve pas, par cela même, de la part de l'eau d'aval, la résistance qu'elle éprouverait en marchant à la vitesse qu'elle prend étant dénoyée; 2° parce que l'effet utile, c'est-à-dire le travail transmis par la turbine, augmente ici plus rapidement que la vitesse imprimée aux machines.

» Au reste, pour chaque expérience, l'observation des effets de la turbine hydropneumatisée ayant toujours précédé celle des effets de la turbine noyée, il n'a pu qu'en résulter une légère atténuation du bénéfice réel de l'hydropneumatisation. Car, les cylindres étant restés appuyés de la même manière pendant tout le cours d'une même expérience, la résistance de la

matière qu'ils broyaient a été nécessairement un peu en diminuant et a dû favoriser la vitesse obtenue avec la turbine noyée.

» Il est nécessaire de dire que, dans les expériences où la turbine marchait noyée, on a eu soin de suspendre le mouvement de l'appareil d'insufflation en faisant tomber la courroie qui le commandait; d'où l'on voit que le bénéfice indiqué par les expériences est véritablement un bénéfice net, puisqu'il tient compte du travail, très-minime d'ailleurs, qu'absorbe ledit appareil.

» Enfin il est à propos de remarquer (*voir* les colonnes 5 et 6 du tableau ci-après) que, dans toutes nos expériences, l'hydropneumatisation, loin d'être incomplète, était plutôt trop complète, du moins pour quelques-unes d'entre elles. Ainsi, dans la quinzième observation, par exemple, l'eau déprimée par l'air se tenait à $0^{m},095$ en contre-bas du plan inférieur de la turbine, et dans la 7e, elle se tenait même à $0^{m},140$, tandis qu'une différence de 3 à 5 centimètres, au plus, doit suffire pour empêcher les vagues de nuire au mouvement de la turbine. Il en est résulté évidemment une petite perte de chute qui a dû masquer, en partie, l'avantage dû à l'hydropneumatisation: on l'évitera à l'avenir en ajustant le tube de trop-plein d'air dans une boîte à étoupe qui permettra de l'amener, dans chaque cas, dans la position où l'indication du piézomètre ne dépasse que d'un très-petit nombre de centimètres la quantité dont le plan inférieur de la turbine est en contre-bas du niveau actuel d'aval.

» III. Si l'on jette les yeux sur le tableau ci-après, on reconnaît de suite que chaque expérience complète se compose de deux observations successives. Ainsi, dans le premier mode d'expérimentation expliqué ci-dessus, après avoir reconnu, par la comparaison des chiffres des cinquième et sixième colonnes, que la turbine était entièrement débarrassée de l'eau d'aval ambiante, on notait avec beaucoup de soin, les positions des biefs d'amont et d'aval, le nombre des vannettes levées et le nombre de tours effectués par minute. Cette observation ayant été répétée plusieurs fois et par plusieurs personnes, on noyait la turbine en donnant issue à l'air comprimé, en même temps qu'on arrêtait l'appareil d'insufflation, comme il a été dit plus haut. Le piézomètre descendait rapidement à zéro, et l'on voyait en même temps et progressivement, 1° la vitesse de la turbine décroître; 2° le niveau supérieur baisser, et le niveau inférieur monter en avant du barrage provisoire établi, en aval de la turbine, pour immerger celle-ci de quantités variables à volonté. Cela indiquait visiblement que l'affaiblissement

de l'effet utile était accompagné d'un accroissement dans la quantité d'eau dépensée. On ouvrait alors quelques vannettes supplémentaires pour élever la vitesse de la turbine, à peu près au taux où elle était pendant l'hydropneumatisation (sauf dans les cinquième et sixième observations, où l'on n'a pas fait varier le nombre des vannettes levées, ce qui a formé un mode d'expérimentation en quelque sorte intermédiaire entre les deux modes principaux que nous avons indiqués plus haut). On notait de nouveau, et avec les mêmes soins que précédemment, la situation des niveaux, le nombre des vannettes levées, la vitesse, et l'on avait tous les éléments nécessaires pour apprécier numériquement le bénéfice de l'hydropneumatisation.

» Ce bénéfice a été les 25 pour 100, en nombre rond, de l'effet utile obtenu quand la turbine était noyée, comme le montre la dernière colonne du tableau.

» IV. Dans le deuxième mode d'expérimentation, chaque expérience comparative se composait aussi nécessairement de deux observations consécutives. La première s'effectuait absolument comme dans la première série. Pour effectuer la seconde, après avoir noyé la turbine comme tout à l'heure, on fermait un nombre de vannettes tel, que les deux niveaux d'amont et d'aval demeurassent exactement les mêmes. Ce résultat s'obtenait très-facilement, grâce au barrage d'expérience qui rendait le niveau d'aval très-sensible aux moindres différences dans le volume de l'eau dépensée; alors on notait de nouveau le nombre des tours obtenus, ce qui permettait immédiatement de déterminer les chiffres des neuvième et quatorzième colonnes.

» Dans les circonstances semblables à celles de la première série (dix à vingt vannettes levées), ce second mode d'expérimentation a donné 20 pour 100 seulement de bénéfice au lieu de 25; mais nous avons dit plus haut pourquoi ce dernier chiffre est le véritable.

» Pour des levées de vingt-quatre à trente vannes, on a obtenu, en moyenne, 10 pour 100, que l'on doit compter, par la même raison, de 12 à 13 pour 100 au moins, surtout si l'on considère que la dernière expérience a été faite avec une vitesse très-inférieure à la vitesse de régime, c'est-à-dire dans des conditions très-favorables à l'atténuation des résistances que l'hydropneumatisation a pour objet de supprimer.

» En somme, les nouvelles expériences confirment tout ce que les premières, ainsi que la théorie, nous avaient promis relativement au rendement, à très-peu près constant, de la turbine hydropneumatique, quels que soient et le volume de l'eau dépensée et les variations des niveaux d'amont et d'aval. »

Tableau des expériences faites les 16 et 17 février 1852 sur la turbine du système hydropneumatique établie à Égreville.

NUMÉROS des expériences.	HAUTEURS de l'eau d'amont, par rapport à un repère supérieur. H'	HAUTEURS de l'eau d'aval, par rapport au même repère. H	CHUTE. $H - H'$	QUANTITÉ dont le plan inférieur de la turbine est en contre-bas du niveau d'aval. $1^m,865 - H$	INDICATION du piézomètre. P	NOMBRE de tours de l'arbre par minute (moyenne de plusieurs comptages). N	NOMBRE de vannettes levées. n	NOMBRES proportionnels aux effets utiles, c'est-à-dire aux vitesses N obtenues dans chaque cas. T'	CHARGE GÉNÉRATRICE de la dépense de l'eau, le niveau d'aval se tenant en contre-bas du centre des orifices adducteurs ou $H \geqq 1^m,545$. $1,545 - H' - P$ (C)	CHARGE GÉNÉRATRICE de la dépense de l'eau, le niveau d'aval se tenant en contre-haut du centre des orifices adducteurs ou $H < 1,545$. $H - H' - P$ (C)	NOMBRES proportionnels aux quantités de travail moteur dépensées dans chaque cas. $(H - H')\, n \sqrt{C}$ (T)	RENDEMENTS relatifs. $\frac{T'}{T}$	BÉNÉFICE de l'hydropneumatisation.
						PREMIÈRE SÉRIE.							
1	m 0,095	m 1,680	m 1,585	m 0,185	m 0,285	14	10 (sur 40)	1,000	m 1,165	″	1,000	1,000	25 p. 100, en nombres ronds.
2	0,135	1,625	1,490	0,240	0,000	14	12 ″	1,000	1,410	″	1,241	0,806	
3	0,182	1,600	1,418	0,265	0,337	18 $^3/_4$	16 ″	1,000	1,026	″	1,000	1,000	
4	0,275	1,515	1,240	0,350	0,000	18	20 ″	0,960	″	1,240	1,201	0,799	
5	0,145	1,545	1,400	0,320	0,370	21 $^1/_2$	20 ″	1,000	1,030	″	1,000	1,000	
6	0,175	1,510	1,335	0,355	0,000	19	20 ″	0,884	″	1,335	1,085	0,815	
						SECONDE SÉRIE.							
7	0,000	1,655	1,655	0,210	0,350	16 $^1/_2$	12 (sur 40)	1,000	″	″	″	″	20 p. 100.
8	0,000	1,655	1,655	0,210	0,000	13 $^3/_4$	10 ″	0,833	″	″	″	″	
9	0,025	1,565	1,540	0,300	0,360	22	16 ″	1,000	″	″	″	″	22 p. 100.
10	0,025	1,565	1,540	0,300	0,000	18	14 ″	0,818	″	″	″	″	
11	0,042	1,495	1,453	0,370	0,380	23 $^1/_2$	20 ″	1,000	″	″	″	″	19 p. 100.
12	0,042	1,495	1,453	0,370	0,000	19 $^3/_4$	18 ″	0,840	″	″	″	″	
13	0,025	1,435	1,410	0,430	0,530	18	24 ″	1,000	″	″	″	″	11 p. 100.
14	0,025	1,435	1,410	0,430	0,000	16 $^1/_4$	20 ″	0,903	″	″	″	″	
15	0,160	1,360	1,200	0,505	0,600	12 $^1/_2$	30 ″	1,000	″	″	″	″	9 p. 100.
16	0,160	1,360	1,200	0,505	0,000	11 $^1/_2$	25 ″	0,920	″	″	″	″	

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur la forme habituelle de la grêle et sur l'origine de certaines pluies d'orage; par* **M. Laisné.**

L'auteur a été conduit par ses observations à admettre que les grains de grêle n'ont que très-rarement la forme sphéroïdale qu'on suppose en général être leur forme habituelle : « Celle que je leur ai toujours reconnue, dit-il, et qui est très-nette lorsque la grêle tombe sans pluie, est la forme d'un secteur sphérique à base légèrement mamelonnée. »

M. Salmon prie l'Académie de vouloir bien lui faire donner copie d'une Lettre qui fut adressée à son père en 1834, pour lui annoncer qu'un prix lui avait été décerné sur le Rapport de la Commission des Arts insalubres.

M. Roseti exprime, de nouveau, le désir de connaître la résolution prise par l'Académie relativement à la demande qu'il lui avait adressée de faire vérifier sur place l'exactitude de ses observations concernant le ver des olives.

(Commissaires, MM. Duméril, Serres, Geoffroy-Saint-Hilaire.)

M. Tavignot adresse une Note sur les amauroses névralgiques, qu'il répartit en deux groupes distincts.

L'Académie accepte le dépôt de quatre *paquets cachetés* présentés

Par **M. Avenier Delagrée**,
Par **M. G. Colin**,
Par **M. Hamard**,
Et par **MM. Thomas** et **Dellisse.**

A 5 heures, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures et demie. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 23 février 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1852; n° 7; in-4°.

Mémoire sur le Rhinocéros fossile à Montpellier, suivi de quelques remarques sur l'ensemble des Mammifères ongulés; par M. PAUL GERVAIS; broch. in-4°. (Extrait des *Mémoires de l'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier, Section des Sciences.*)

De la maladie de la pomme de terre, et des moyens de la guérir; par M. MARTIN JOLY. Rouen, 1852; broch. in-18.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine, rédigé sous la direction de MM. F. DUBOIS (d'Amiens), secrétaire perpétuel, *et* GIBERT, secrétaire annuel; tome XVII; n° 9; 15 février 1852; in-8°.

Concours ouverts par l'Académie d'Arras. Programme des sujets proposés. Prix à décerner en 1852; $\frac{1}{4}$ de feuille in-8°.

Annales de la Société d'Horticulture de Paris; janvier 1852; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; janvier 1852; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique et de Jardinage, fondé par M. le Dr BIXIO, *publié par les rédacteurs de la Maison rustique, sous la direction de* M. BARRAL; 3e série; tome IV; n° 4; 20 février 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; t. V; n° 10; 20 février 1852; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi, journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; fondé par M. le professeur FUSTER, *et rédigé par* MM. les Drs BARBASTE *et* LOUIS SAUREL; n° 3; 15 février 1852; in-8°.

Memoria... *Mémoire sur une question d'algèbre; par* M. FÉLIX CHIO. Turin, 1852; broch. in-8°.

Carte des vents et des courants de l'Atlantique (partie septentrionale), dressée d'après les matériaux déposés au bureau de la Guerre et de la Marine, par M. MAURY, lieutenant de vaisseau, directeur de l'observatoire de Washington; 3e édition; 1848.

A series... *Série de cartes accompagnées de directions nautiques comprenant les relevés hydrographiques des farallones de l'entrée de la baie de San-Francisco, des baies de San-Francisco et de San-Pablo; détroits de Carquinès et Suisun, confluent du Sacramento et de l'American River jusqu'aux villes de Sacramento et Boston (État de Californie); par* M. CADWALADER RINGGOLD. Washington, 1851; in-4°. (Le volume ne renferme pas les cartes qu'il est destiné à accompagner.)

PARIS. — IMPRIMERIE DE BACHELIER,
rue du Jardinet, 12.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 1er MARS 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet une ampliation du décret du Président de la République qui confirme la nomination de **M. François Delessert** à la place d'Académicien libre, devenue vacante par suite du décès de *M. Maurice*.

Sur l'invitation de M. le Président, M. Fr. Delessert prend place parmi ses confrères.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ÉCONOMIE RURALE. — *Appareil pour l'éclosion des œufs de poissons; par* **M. Coste**.

« J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie un appareil en bois dans lequel, avec un simple filet d'eau, on peut faire éclore des œufs de poissons en aussi grande quantité qu'on le veut et dans des conditions aussi favorables que dans les milieux où les femelles les déposent.

» Cet appareil est formé par un assemblage de petits canaux parallèles, disposés en gradins de chaque côté d'un canal supérieur qui les domine tous, et qui sert à les alimenter tous.

» Après avoir recouvert le fond de chacun de ces canaux d'une couche assez épaisse de gravier et de petits cailloux, on place la machine sous un robinet de manière que l'eau tombe à l'une des extrémités du canal supérieur. Un courant s'établit immédiatement vers l'extrémité opposée, et là, une échancrure latérale lui offrant une issue à droite et à gauche, il se brise en deux chutes d'eau qui vont alimenter les deux canaux placés immédiatement au-dessous. De nouveaux courants se forment dans ces canaux, y marchent en sens inverse du premier, les parcourent dans toute leur longueur, trouvent à leur tour une échancrure qui les précipite dans les canaux inférieurs, et l'eau va ainsi, de chute en chute, circulant dans des compartiments qu'on peut multiplier à l'infini *et qu'elle transforme en ruisseaux artificiels*.

» Quand la machine est en pleine activité, on dépose sur le gravier les œufs qu'on veut y faire éclore et qu'on peut séparer par espèces et par âges dans les nombreux compartiments dont cette machine se compose. Le courant continu qui fait passer sur eux une couche d'eau, *qui ne doit pas avoir plus d'un pouce d'épaisseur*, suffit pour empêcher la formation des byssus dont l'invasion les fait si souvent périr et dont il serait d'ailleurs facile de les délivrer à l'aide d'un pinceau; car on suit pas à pas, et sans les changer de place, toutes les modifications qu'ils subissent.

» Dans ces conditions artificielles, ils se développent et éclosent aussi sûrement et plus promptement que dans les milieux où les femelles les déposent, parce qu'ils sont préservés de toutes les variations de température, de tous les accidents qui peuvent les retarder, les altérer, ou les détruire. Les résultats que j'obtiens depuis trois mois sur l'éclosion des truites, des saumons, des métis de ces deux espèces, ne me laissent aucun doute sur ce point. L'opération n'est ni difficile, ni dispendieuse, car elle se fait dans un laboratoire et presque sans surveillance. Il suffit d'un simple filet d'eau qui coule d'une manière continue. »

M. C. **Sédillot**, Correspondant de l'Académie pour la Section de Médecine et de Chirurgie, adresse un Mémoire ayant pour titre : *Des moyens d'assurer la réussite des amputations des membres. — Résultats statistiques des amputations pratiquées par moi pendant la dernière année scolaire* 1850-1851. — *Observations des malades opérés.*

« Ces amputations, dit l'auteur dans la Lettre jointe à son Mémoire, ont été au nombre de 10, ainsi réparties :

Amputations de cuisse	3 opérés.	3 guéris.	0 morts.
Amputations de jambe	4	3	1
Amputation du pied : tarsio-tarsienne..	1	1	0
Amputations des os métacarpiens	2	2	0
Total	10	9	1

» Si nous réunissons ces cas particuliers à ceux que nous avons déjà eu l'honneur de communiquer à l'Académie, nous trouvons 4 morts sur 40 amputations, ou 1 mort sur 10 amputations....

» Sur ce nombre de 40 amputations, il y a 7 amputations de la cuisse, toutes suivies de guérison, ce qui est un résultat très-digne d'attention, si l'on réfléchit à l'extrême gravité habituelle de cette opération, et si l'on considère que les guérisons se sont en général accomplies avec tant de régularité et de promptitude, qu'on ne saurait méconnaître l'influence toute particulière de la méthode opératoire sur ces heureux résultats. La possibilité de n'imprimer aucun mouvement aux malades, de n'exercer aucune constriction sur le moignon, de supprimer des pansements inutiles et douloureux, de maintenir la plaie spontanément fermée et de laisser une libre issue à la suppuration, expliquent suffisamment les avantages de notre méthode.

» Je saisirai cette occasion de rappeler à l'Académie que j'ai eu l'honneur de lui soumettre, il y a plus de douze ans, un exemple des plus remarquables de l'importance de ces conditions curatives. Lorsque je présentai à l'Académie le soldat Rambourg, le premier amputé à Paris avec succès dans l'articulation coxo-fémorale, on contesta la solidité de la guérison, et l'on annonça que des accidents funestes viendraient bientôt détruire ces trop favorables espérances. Cependant Rambourg existe encore aux Invalides, où on lui a donné cette année le nouveau modèle de cuissart inventé par M. le Dr Fouilloy. Rambourg jouit d'une santé parfaite, malgré sa terrible mutilation, et si cette heureuse circonstance pouvait être un motif d'intérêt pour l'Académie, j'oserais m'en prévaloir pour solliciter la faveur de voir publier mon Mémoire sur l'amputation coxo-fémorale, dont l'Académie a voté l'insertion dans les *Mémoires des Savants étrangers*, à la suite du Rapport de mon révéré et illustre maître le baron Larrey.

» Les dix observations que j'ai l'honneur d'adresser à l'Académie renferment tous les détails relatifs à notre méthode d'amputations, et rendent inutile tout nouveau développement sur un sujet déjà longuement exposé dans nos précédentes communications.

» Les quatre malades que nous eûmes le malheur de perdre sur les quarante cas d'amputation dont nous avons rapporté l'histoire, succombèrent à des accidents généraux, jusqu'à un certain point indépendants de leur opération. Trois d'entre eux furent atteints d'infection purulente mortelle, et le quatrième d'altération putride du sang.

» On ne remarquera pas sans intérêt, je crois, cette absence de complications spéciales sur nos quarante amputés, et nous y trouvons la confirmation de la supériorité de notre méthode. »

L'Académie, sur la proposition d'un de ses Membres, décide que la Commission qui avait fait le Rapport sur le travail de M. Sédillot concernant l'amputation coxo-fémorale, sera invitée à prendre connaissance de sa nouvelle Note et à examiner s'il ne conviendrait pas d'en extraire la partie qui se lie au premier Mémoire pour l'imprimer à sa suite dans le *Recueil des Savants étrangers*.

M. Dureau de la Malle annonce l'intention de communiquer prochainement un travail sur les conséquences que l'on peut tirer, d'une part, des nouvelles découvertes faites en histoire naturelle, et, de l'autre, des voyages récents des Anglais partis du cap de Bonne-Espérance et marchant vers l'Équateur, conséquences qui tendent à prouver que les Carthaginois ont poussé leurs reconnaissances de l'Afrique beaucoup plus loin au sud qu'on ne l'admet communément.

RAPPORTS.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Rapport sur de nouvelles recherches relatives à la série de* Lagrange, *et présentées à l'Académie, par* **M. Félix Chio**, de Turin.

(Commissaires, MM. Binet, Cauchy rapporteur.)

« M. Félix Chio, de Turin, a présenté successivement à l'Académie deux Mémoires sur la série de Lagrange. Le premier a été honoré de l'approbation de l'Académie, qui en a voté l'impression dans le *Recueil des Savants étrangers*. Dans ce premier Mémoire, l'auteur, après avoir rappelé le théorème général, établi par l'un de nous, sur la convergence du développement d'une fonction en série ordonnée suivant les puissances ascendantes de la variable, avait appliqué ce théorème (*) à la série, à l'aide de laquelle

(*) En appliquant ce même théorème, dans mes *Exercices d'Analyse*, à la série de Lagrange, et en supposant cette série ordonnée suivant les puissances ascendantes d'un paramètre varia-

Lagrange exprime l'une des racines d'une équation algébrique ou transcendante, puis il avait déduit de son analyse le caractère propre de cette racine, dans le cas où elle est réelle. Il avait ainsi reconnu l'inexactitude d'une proposition énoncée dans la Note XI de la *Résolution des équations numériques* [édition de 1802, page 227], savoir, que la racine dont il s'agit est la plus petite, abstraction faite du signe, et il avait substitué à cette assertion de Lagrange une proposition nouvelle qui mérite d'être remarquée.

» Dans le Mémoire dont nous avons aujourd'hui à rendre compte, M. Félix Chio considère un cas spécial traité par Lagrange, dans les *Mémoires de Berlin* de 1768, savoir le cas où, l'équation à résoudre étant présentée sous la forme

$$(1) \qquad u - x + \mathrm{f}(x) = 0,$$

et le paramètre u étant réel, la fonction $\mathrm{f}(x)$ est elle-même réelle et de la forme

$$\mathrm{f}(x) = Ax^a + Bx^b + \ldots + Hx^h.$$

Dans ce cas, le terme général de la série, c'est-à-dire l'expression

$$\frac{\mathrm{D}_u^{n-1}[\mathrm{f}(u)]^n}{1.2\ldots n},$$

se transforme en un polynôme dont les divers termes, ajoutés les uns aux autres, reproduisent cette expression même. Or, si l'on substitue à celle-ci ou les divers termes dont elle est la somme, ou seulement celui de ces termes qui offre le plus grand module, on obtiendra, dans la première hypothèse, une série multiple, dans la seconde hypothèse, une série simple, mais distincte de la série de Lagrange. La nouvelle série simple dont nous venons de parler est précisément celle que Lagrange a substituée à sa propre série, dans les Mémoires de 1768. Lagrange a supposé que ces deux séries simples doivent être toutes deux à la fois ou convergentes ou divergentes. Mais, comme l'observe très-bien M. Chio, cette supposition ne saurait être géné-

---

ble, j'ai dit qu'elle demeure convergente quand le module du paramètre est inférieur au plus petit de ceux qui introduisent des racines égales dans l'équation donnée. Cette proposition est exacte. Mais il convient d'ajouter, avec M. Chio, que la série de Lagrange demeure convergente, quand le module du paramètre est inférieur au plus petit de ceux qui rendent égales deux racines dont l'une est précisément la somme de la série. Telle est, en effet, la conséquence qui se déduit naturellement du simple énoncé du théorème général. A.-L. C.

ralement admise, et, pour que les résultats qu'on en tire ne soient pas erronés, il est nécessaire que le polynôme $f(x)$ satisfasse à certaines conditions. En recherchant ces conditions, M. Chio a été conduit à de nouveaux théorèmes qui concernent les séries simples ou multiples et qui nous paraissent dignes d'être signalés. Nous allons les indiquer en peu de mots.

» Concevons que le terme général u_n d'une série simple

$$u_0, \quad u_1, \quad u_2, \ldots$$

soit décomposé en plusieurs parties qui offrent toutes le même argument. Soient

$$N = \varphi(n)$$

le nombre de ces parties, et T_n celle qui offre le plus grand module. Le module de u_n sera compris entre les modules de T_n et du produit NT_n. Or de cette seule remarque, il résulte immédiatement que, si N est le terme général d'une série dont le module soit l'unité, les séries simples dont les termes généraux sont u_n et T_n seront toutes deux convergentes, ou toutes deux divergentes en même temps que la série multiple produite par la décomposition du terme général u_n en plusieurs parties. A l'aide de ce théorème, M. Chio prouve aisément que la règle de convergence donnée par Lagrange dans les Mémoires de 1768, fournit des résultats exacts, lorsque, dans le polynôme

$$f(x) = Ax^a + Bx^b + \ldots + Hx^h,$$

les coefficients

$$A, \; B, \ldots, \; H$$

sont des quantités de même signe, et que les exposants

$$a, \; b, \ldots, \; h$$

sont, ou tous négatifs, ou tous positifs, mais supérieurs à l'unité, leurs valeurs numériques étant rationnelles ou irrationnelles; ou tous entiers et positifs, l'un d'eux pouvant être nul. Sous ces conditions, et en supposant que les deux exposants a, h soient le plus petit et le plus grand, abstraction faite des signes, M. Chio démontre que la valeur numérique du rapport

$$\frac{f(u+n)}{x}$$

offre un *minimum* correspondant à une valeur de x comprise entre les

limites

$$\frac{u}{h-1}, \quad \frac{u}{a-1},$$

dans le cas où a diffère de zéro, ou bien entre les limites

$$\frac{u}{h-1}, \quad \frac{u}{0} = \infty,$$

dans le cas où a s'évanouit ; puis, en nommant R le *minimum* dont il s'agit, M. Chio fait voir que la règle donnée par Lagrange peut être réduite au théorème dont voici l'énoncé :

» *La série de Lagrange sera convergente ou divergente, suivant que l'on aura*

$$R < 1 \quad \text{ou} \quad R > 1.$$

Ajoutons que la valeur de x correspondante au *minimum* R est fournie par l'équation

$$(2) \qquad f(u+x) = x f'(u+x),$$

qui, comme le remarque M. Chio, et comme on peut aisément le démontrer (*), offre une seule racine réelle comprise entre les limites ci-dessus indiquées.

» M. Chio a pensé qu'il ne serait pas sans intérêt de comparer les résultats que nous venons de mentionner avec ceux que l'un de nous a consignés dans le Mémoire *sur divers points d'analyse* (**), présenté à l'Académie en 1827. Suivant les principes qui s'y trouvent exposés, et que l'auteur a reproduits ou même développés dans un autre Mémoire lu à l'Académie de Turin, le 11 octobre 1831 (***), pour savoir si la série de Lagrange est convergente ou divergente, il suffit de calculer un certain module R du rapport

$$\frac{f(u+x)}{x},$$

savoir, celui qui a reçu le nom de *module principal*, et qui correspond à une certaine racine de l'équation (2) ; puis, de voir si ce module principal

(*) *Voir* la seconde des Notes jointes à ce Rapport.

(**) Tome VIII des *Mémoires de l'Académie des Sciences.*

(***) Tome II des *Exercices d'Analyse et de Physique mathématique.*

est inférieur ou supérieur à l'unité. D'ailleurs, lorsque, la variable x étant imaginaire et de la forme

$$x = \mathrm{X} e^{p\,\mathrm{i}},$$

la fonction $\mathrm{f}(x)$ se réduit au polynôme

$$A x^a + B x^b + \ldots + H x^h$$

et remplit les conditions précédemment indiquées, le module principal du rapport

$$\frac{\mathrm{f}(u+n)}{x}$$

offre les caractères énoncés dans le Mémoire de 1831 [tome II des *Exercices,* page 45], en sorte qu'*il est tout à la fois un module maximum relativement à l'angle p, et un module minimum relativement à* X; et, de ce double caractère, il résulte nécessairement que la règle générale donnée dans le Mémoire sur divers points d'analyse, s'accorde avec celle à laquelle M. Chio réduit la règle particulière donnée par Lagrange, pour le cas spécial traité par ce grand géomètre dans les Mémoires de 1768.

» M. Chio ne s'est point borné à établir les théorèmes que nous avons rappelés, et les conditions sous lesquelles la règle de Lagrange pouvait être admise. Il a encore mis en évidence leur utilité, en appliquant sa méthode à divers exemples. Il a considéré en particulier le cas où, la fonction $\mathrm{f}(x)$ étant proportionnelle à $\sin x$, on développe le rayon vecteur mené du Soleil à une planète qui se mouvrait seule autour de cet astre, en une série ordonnée suivant les puissances ascendantes de l'excentricité de l'orbite, et il a fait voir comment, dans ce cas, on peut déduire de ses théorèmes une démonstration rigoureuse de la règle de convergence que Laplace a obtenue en supposant l'anomalie moyenne réduite à un angle droit. Mais, après avoir ainsi retrouvé le résultat de Laplace, il a remarqué, avec raison, que la règle donnée par Lagrange ne résout pas la question de savoir si la série qui représente, pour une valeur quelconque de l'anomalie moyenne, le développement du rayon vecteur, est convergente ou divergente. Ici, en effet, les conditions sous lesquelles la règle de Lagrange peut être admise, ne sont pas remplies, attendu que dans la série

$$x - \frac{x^3}{1.2.3} + \frac{x^5}{1.2.3.4.5} - \text{etc.},$$

qui représente le développement de $\sin x$, les coefficients des diverses puissances de x sont alternativement positifs et négatifs.

» Aux divers résultats que nous venons de signaler, et qui forment l'objet principal du Mémoire dont nous avons à rendre compte, M. Chio a joint quelques observations nouvelles qui confirment les conclusions auxquelles il était parvenu dans son premier Mémoire. Il remarque aussi que les raisons qui ne permettent pas d'admettre le théorème énoncé par Lagrange dans la Note XI de la *Résolution des équations numériques*, suffisent pour établir l'inexactitude d'un théorème analogue (on pourrait même dire équivalent) qu'Euler a donné, dès l'année 1770, dans un Mémoire dont le titre est *Observationes circa radices equationum*, et qui concerne une équation dont les racines sont réciproques des racines de l'équation traitée par Lagrange.

» En résumé, les Commissaires sont d'avis que le Mémoire soumis à leur examen fournit de nouvelles preuves de la sagacité avec laquelle M. Félix Chio sait traiter des questions importantes et délicates. Ils pensent que ce Mémoire mérite, comme le précédent, d'être approuvé par l'Académie, et inséré dans le *Recueil des Savants étrangers*. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

Notes jointes au Rapport et rédigées par le rapporteur.

NOTE PREMIÈRE.

Sur la série de Lagrange, *et sur la règle de convergence que* Lagrange *a énoncée dans les* Mémoires de Berlin de 1768.

« La série de Lagrange est celle qu'on obtient quand on développe, suivant les puissances ascendantes du paramètre t, celle des racines de l'équation

$$z - k - t\,f(z) = 0 \tag{1}$$

qui se réduit à la constante k pour une valeur nulle de t, ou bien encore une fonction $F(z)$ de cette racine. Si l'on nomme Θ_n le coefficient de t^n dans cette série, on aura, pour $n > 0$, dans la première hypothèse,

$$\Theta_n = \frac{1}{1.2\ldots n} D_k^{n-1}\,[f(k)]^n, \tag{2}$$

et, dans la seconde,

$$\Theta_n = \frac{1}{1.2\ldots n} D_k^{n-1}\,\{F'(k)[f(k)]^n\}. \tag{3}$$

D'ailleurs on ne diminue pas la généralité de l'équation (1) en réduisant le paramètre t à l'unité, et l'équation elle-même à la forme

$$z - k - \mathrm{f}(z) = 0. \tag{4}$$

Alors la série de Lagrange est précisément celle qui a pour terme général Θ_n.

» En recherchant les conditions de convergence de cette série dans les *Mémoires de Berlin* de 1768, Lagrange a considéré spécialement le cas où, la constante k étant réelle, la fonction $\mathrm{f}(z)$ est de la forme

$$\mathrm{f}(z) = \mathcal{A}z^a + \mathcal{B}z^b + \ldots + \mathcal{H}z^h. \tag{5}$$

Dans ce cas, en développant la $n^{ième}$ puissance de $\mathrm{f}(k)$, et en effectuant les différentiations indiquées dans le second membre de la formule (2) ou (3), on obtient pour Θ_n un certain polynôme. Nommons T_n celui des termes de ce polynôme qui offre la plus grande valeur numérique, ou, mieux encore, le plus grand module; et soit $\mathfrak{K}$ la limite vers laquelle converge, pour des valeurs croissantes du nombre entier n, le module de $T_n^{\frac{1}{n}}$. D'après la règle énoncée par Lagrange, dans les Mémoires de 1768, *la série dont le terme général est Θ_n sera convergente quand on aura $\mathfrak{K} < 1$, divergente quand on aura $\mathfrak{K} > 1$.*

» Cette règle serait exacte si on l'appliquait, non plus à la série de Lagrange, mais à celle dont le terme général est T_n.

» En conséquence, la règle de Lagrange pourra être admise, quand les séries dont les termes généraux sont Θ_n et T_n offriront le même module $\mathfrak{K}$. Alors elles seront, généralement, toutes deux à la fois, ou convergentes ou divergentes.

» Concevons maintenant que, les modules des coefficients

$$\mathcal{A},\quad \mathcal{B},\ldots,\quad \mathcal{H},$$

étant représentés par

$$\mathrm{A},\quad \mathrm{B},\ldots,\quad \mathrm{H},$$

on pose, pour abréger,

$$\varphi(z) = \mathrm{A}z^a + \mathrm{B}z^b + \ldots + \mathrm{H}z^h. \tag{6}$$

Le nombre ci-dessus désigné par $\mathfrak{K}$ sera précisément le module qu'acquerra le rapport

$$\frac{\varphi(k+z)}{z}, \tag{7}$$

pour une certaine valeur de z déterminée par l'équation

$$(8) \qquad D_z \frac{\varphi(k+z)}{z} = 0.$$

» D'autre part, en vertu du théorème général sur les développements ordonnés suivant les puissances ascendantes d'une variable, celle des racines de l'équation (1) qui se réduit à k pour $t = 0$, sera, pour des valeurs croissantes du module de t, développable suivant les puissances ascendantes de t, jusqu'au moment où la racine dont il s'agit pourra devenir égale à une autre racine de la même équation. Il y a plus; si l'on nomme R le *module principal* qu'acquerra en ce moment le rapport

$$\frac{f(z)}{z-k},$$

la série dont le terme général est Θ_n *sera non-seulement convergente quand on aura* $R < 1$, *mais encore divergente quand on aura* $R > 1$. Ajoutons que le module principal R sera en même temps un module de la fonction

$$\frac{f(z)}{z-k}$$

correspondant à une valeur de z déterminée par l'équation

$$D_z \frac{f(z)}{z-k} = 0,$$

et un module de la fonction

$$(9) \qquad \frac{f(k+z)}{z}$$

correspondant à une valeur de z déterminée par l'équation

$$(10) \qquad D_z \frac{f(k+z)}{z} = 0.$$

» Comparons à présent l'une à l'autre les deux règles de convergence ci-dessus énoncées. On conclura immédiatement de leur comparaison que la première, c'est-à-dire la règle donnée par Lagrange dans les Mémoires de 1768, ne peut être exacte, si le module $\mathfrak{R}$ du rapport $\frac{\varphi(k+z)}{z}$ ne se réduit au module principal R du rapport $\frac{f(k+z)}{z}$, et la fonction $\varphi(z)$ à la fonction $f(z)$. Or cette réduction ne peut avoir lieu que dans le cas où les

coefficients

$$A,\quad B,\ldots,\quad H$$

offrent tous le même argument, et telle est aussi la première des conditions auxquelles M. Chio a cru devoir, pour que la règle de Lagrange pût être admise, assujettir la fonction $f(z)$.

» Nous ferons ici une observation qui n'est pas sans importance. Si l'on nomme r le module, et p l'argument de la variable z, en sorte qu'on ait

$$z = r_p = re^{p\mathrm{i}},$$

le module du rapport

$$\frac{f(k+z)}{z},$$

correspondant à une valeur quelconque de z, dépendra des deux variables r, p, et le *module principal* R du même rapport pourra être ou un *maximum* relatif à p et un *minimum* relatif à r, ou un *minimum* relatif à p et un *maximum* relatif à r. De ces deux caractères, le premier sera celui qui conviendra effectivement au module R dans un cas très-étendu que nous allons rappeler.

» Concevons que, dans le rapport

$$\frac{f(k+z)}{z},$$

on fasse varier l'argument p de z, et désignons à l'aide de la notation

$$\Lambda\frac{f(k+z)}{z}$$

le module *maximum maximorum* du même rapport, considéré comme fonction de p. Supposons d'ailleurs que ce module, qui devient infini pour $r=0$, et qui commence par décroître avec $\frac{1}{r}$, acquière une valeur *minimum* pour une certaine valeur de r, et que, jusqu'à ce moment, la fonction $f(k+z)$ reste, avec sa dérivée, fonction continue de z. Alors, en vertu des principes que j'ai posés dans le Mémoire *sur divers points d'analyse* (*), et qui se trouvent développés dans un autre Mémoire lu à l'Académie de Turin, le 11 octobre 1831 (**), la valeur *minimum* de l'expression

$$\Lambda\frac{f(k+z)}{z}$$

(*) Tome VIII des *Mémoires de l'Académie des Sciences*.

(**) *Voir* le tome II des *Exercices d'Analyse et de Physique mathématique*.

sera précisément le module principal R du rapport

$$\frac{\mathrm{f}(k+z)}{z}.$$

C'est ce qui arrivera, par exemple, si, la constante k étant positive, on suppose

$$\mathrm{f}(z) = z^a,$$

l'exposant a étant lui-même positif, mais supérieur à l'unité. Alors le module *maximum* du rapport

$$\frac{(k+z)^a}{z},$$

considéré comme fonction de p, savoir,

$$\Lambda \frac{(k+z)^a}{z} = \frac{(k+r)^a}{r} = \left(1+\frac{k}{r}\right)^a r^{a-1},$$

deviendra infini, 1° pour $r = 0$; 2° pour $r = \infty$, et acquerra, pour

$$r = \frac{k}{a-1}$$

la valeur *minimum*

$$R = \frac{a^a}{(a-1)^{a-1}} k^{a-1},$$

qui sera le module principal du rapport

$$\frac{(k+z)^a}{z}.$$

Mais on ne pourra plus en dire autant, si l'exposant a est compris entre les limites 0, 1; et alors la quantité

$$\frac{(k+r)^a}{r} = \left(1+\frac{k}{r}\right)^a \frac{1}{r^{1-a}}$$

décroîtra sans cesse avec $\frac{1}{r}$, tandis que r variera entre les limites 0, ∞. Dans cette dernière hypothèse, pour obtenir le module principal R, on devra commencer par déterminer, non plus le module *maximum*, mais le module *minimum* du rapport

$$\frac{(k+z)^a}{z},$$

considéré comme fonction de p. Ce module *minimum*, qui se réduira, pour

$r < k$, à la quantité

$$\frac{(k-r)^a}{r} = \left(\frac{k}{r} - 1\right)^a \frac{1}{r^{1-a}},$$

et pour $r > k$, à la quantité

$$\frac{(r-k)^a}{r} = \left(1 - \frac{k}{r}\right)^a \frac{1}{r^{1-a}},$$

décroîtra d'abord avec $\frac{1}{r}$ entre les limites $r = 0$, $r = k$; puis il croîtra, pour des valeurs croissantes de r, jusqu'à ce qu'il acquière la valeur *maximum*

$$R = \frac{a^a}{(1-a)^{1-a}} \frac{1}{k^{1-a}}$$

correspondante à la racine r de l'équation

$$D_r \frac{(r-k)^a}{r} = 0,$$

et à la racine z de l'équation

$$D_z \frac{(k+z)^a}{z} = 0.$$

Donc alors le module principal du rapport $\frac{(k+z)^a}{a}$ sera un *minimum* relatif à p, et un *maximum* relatif à r.

» Passons maintenant du cas particulier où l'on a $f(z) = z^a$, au cas plus général où la fonction $f(z)$ est déterminée par l'équation (5); et concevons que les coefficients $A, B, \ldots H$, offrant tous le même argument, aient pour modules respectifs les quantités positives

$$\text{A, B,} \ldots \text{H.}$$

Supposons d'ailleurs, pour fixer les idées, que la constante k soit positive; alors le module *maximum maximorum* du rapport

$$\frac{f(k+z)}{z}$$

sera, pour une valeur quelconque de r, si chacun des exposants $a, b, \ldots h$ est nul ou positif,

$$\frac{\varphi(k+r)}{r},$$

et, pour une valeur de r inférieure à k, si chacun des exposants $a, b, \ldots h$

est nul ou négatif,

$$\frac{\varphi(k-r)}{r}.$$

Si, dans la première hypothèse, l'un au moins des exposants a, b,... h surpasse l'unité, le rapport

$$\frac{\varphi(k+r)}{r}$$

deviendra infini, 1° pour $r=0$, 2° pour $r=\infty$, et acquerra entre ces limites une valeur *minimum* R, qui sera précisément le module principal du rapport

$$\frac{f(k+z)}{z}.$$

Ajoutons que, dans la seconde hypothèse, le rapport

$$\frac{\varphi(k-r)}{r}$$

deviendra infini, 1° pour $r=0$, 2° pour $r=k$, et acquerra entre ces limites une valeur *minimum* R, qui sera encore le module principal du rapport

$$\frac{f(k+z)}{z}.$$

Ainsi, lorsque, la constante k étant positive en même temps que les rapports mutuels des coefficients A, B,..., H, les exposants

$$a,\ b,\ldots,\ h$$

sont ou tous positifs, l'un d'eux étant supérieur à l'unité, ou tous négatifs, le module principal R du rapport $\frac{f(k+z)}{z}$ est tout à la fois un *maximum maximorum* relatif à l'argument p de z, et un *minimum* relatif au module r de z. Alors, pour savoir si la série de Lagrange est convergente ou divergente, on peut se servir de la règle très-simple à laquelle M. Chio réduit celle que Lagrange a donnée dans les Mémoires de 1768. Telle est aussi la conclusion à laquelle M. Chio est parvenu, avec cette seule différence que les principes sur lesquels il s'est appuyé l'ont obligé de restreindre sa démonstration, dans la première hypothèse, au cas où les exposants a, b,..., h surpassent tous l'unité, ou sont tous entiers, l'un d'eux pouvant se réduire à zéro.

NOTE DEUXIÈME.

Sur le module principal du rapport

$$\frac{f(k+z)}{z},$$

k étant une constante positive, et f(z) *une somme de termes proportionnels à diverses puissances de z.*

» Soit

$$z = rp = re^{pi}$$

une variable dont les lettres p, r représentent l'argument et le module. Supposons d'ailleurs que, la fonction $f(z)$ étant de la forme

$$f(z) = Az^a + Bz^b + \ldots + Hz^h,$$

les coefficients $A, B, \ldots, H$ offrent tous le même argument; et, en nommant A, B, ..., H leurs modules, prenons

$$\varphi(z) = \mathrm{A}z^a + \mathrm{B}z^b + \ldots + \mathrm{H}z^h.$$

Enfin, désignons par k une constante positive. Si les exposants $a, b, \ldots, h$ sont tous positifs, ou tous négatifs, l'un d'eux pouvant être nul, le module *maximum maximorum* du rapport

$$\frac{f(k+z)}{z},$$

considéré comme fonction de p, correspondra évidemment, dans la première hypothèse, à une valeur nulle de p, ou, ce qui revient au même, à la valeur r de z; et, dans la seconde hypothèse, à la valeur π de p, ou, ce qui revient au même, à la valeur $-r$ de z. De plus, comme on l'a remarqué dans la Note precédente, ce module *maximum maximorum*, qui se réduit à une fonction de r, acquerra une valeur *minimum* $\mathfrak{K}$, dans la première hypothèse, pour une certaine valeur de r comprise entre les limites $0, \infty$, si l'un au moins des exposants $a, b, \ldots, h$ surpasse l'unité; et, dans la seconde hypothèse, pour une valeur de r comprise entre les limites $0, k$. Enfin, il est clair que la valeur attribuée à r devra vérifier, dans le premier cas, la formule

$$D_r \frac{f(k+r)}{r} = 0,$$

qui pourra être réduite à l'équation

$$(1) \qquad \mathrm{D}_r \frac{\varphi(k+r)}{r} = 0,$$

et, dans le second cas, la formule

$$\mathrm{D}_r \frac{\mathrm{f}(k-r)}{r} = 0,$$

qui pourra être réduite à l'équation

$$(2) \qquad \mathrm{D}_r \frac{\varphi(k-r)}{r} = 0.$$

» Considérons, pour fixer les idées, le cas où, chacun des exposants a, $b, \ldots, h$ est nul ou positif, un ou plusieurs d'entre eux étant supérieurs à l'unité. Alors le module du rapport

$$\frac{\mathrm{f}(k+r)}{r}$$

acquerra une valeur *minimum* $\mathfrak{R}$, qui sera en même temps le *module principal* du rapport

$$\frac{\mathrm{f}(k+z)}{z},$$

pour une valeur positive de r, représentée par une racine de l'équation (1). D'ailleurs, cette équation pourra être réduite à

$$(3) \qquad \mathfrak{s} = 0,$$

la valeur de $\mathfrak{s}$ étant déterminée par la formule

$$(4) \quad \mathfrak{s} = \mathrm{A}[(a-1)r-k](k+r)^{a-1} + \ldots + \mathrm{H}[(h-1)r-k](k+r)^{h-1}.$$

Or, supposons les exposants

$$a,\ b, \ldots,\ h$$

rangés d'après leur ordre de grandeur. L'exposant h sera, dans l'hypothèse admise, supérieur à l'unité. De plus, eu égard à la formule (4), le premier membre $\mathfrak{s}$ de l'équation (1) sera négatif, quand on prendra

$$r = \quad \text{ou} \quad < \frac{k}{h-1},$$

Mais il deviendra positif quand on prendra

$$r = \quad \text{ou} \quad > \frac{k}{a-1}, \quad \text{si l'on a} \quad a > 1,$$

ou du moins quand on prendra

$$r=\frac{k}{1-1}=\infty,\quad \text{si l'on a}\quad a<1.$$

Cela posé, soit s un nombre supérieur à l'unité, mais compris entre les limites a, h. L'équation (1) offrira certainement une ou plusieurs racines positives de la forme

(5) $$r=\frac{k}{s-1},$$

savoir, plusieurs si, s venant à décroître à partir de la limite supérieure h, le polynôme S peut passer non-seulement du négatif au positif, mais encore du positif au négatif, et une seule dans le cas contraire. Or ce dernier cas est seul admissible. Soit, en effet,

$$\rho=\frac{k}{\varsigma-1}$$

une racine positive de l'équation (1), et multiplions le polynôme S par le facteur

$$\frac{s-1}{(k+r)^{\varsigma-1}}.$$

Si, dans le polynôme S, on considère un terme quelconque, par exemple le suivant

$$\mathrm{C}[(c-1)r-k](k+r)^{c-1},$$

ce terme, multiplié par le facteur susdit, deviendra, eu égard à la formule (5),

(6) $$\mathrm{C}k^{c-\varsigma+1}(c-s)\left(\frac{s}{s-1}\right)^{c-\varsigma}.$$

D'ailleurs le nombre ς, supérieur à l'unité, sera ou ne sera pas inférieur à c. Dans la première hypothèse, $c-\varsigma$ sera positif, et l'expression (6) croîtra, en même temps que chacune des quantités

$$c-s,\quad \frac{s}{s-1}=\frac{1}{1-\frac{1}{s}},$$

tandis que s, supposé très-voisin de ς, décroîtra, en s'éloignant de ς et se rapprochant de l'unité. Il en sera encore de même si l'on a $\varsigma=c$. Enfin, si l'on a $\varsigma>c$, l'expression (6), devenue négative, croîtra pour des valeurs décroissantes de sa valeur numérique. Elle croîtra donc encore,

si s, supposé très-voisin de ς, vient à décroître, en s'éloignant de ς et se rapprochant de c, puisque alors les quantités

$$s - c, \quad \left(\frac{s}{s-1}\right)^{c-\varsigma} = \left(1 - \frac{1}{s}\right)^{\varsigma - c}$$

décroîtront l'une et l'autre. Donc, si chacun des exposants $a, b, \ldots, h$ est nul ou positif, un ou plusieurs d'entre eux étant supérieurs à l'unité, le rapport $\frac{(s-1)\,\mathrm{S}}{(k+r)^{s-1}}$ croîtra pour des valeurs de s décroissantes et voisines de ς. Donc alors, s venant à décroître, ce rapport et le polynôme S lui-même ne pourront passer du positif au négatif; d'où il suit que l'équation (6), résolue par rapport à r, offrira une seule racine positive comprise entre les limites

$$\frac{k}{h-1}, \quad \frac{k}{a-1},$$

si l'on a $a > 1$; et entre les limites

$$\frac{k}{h-1}, \quad \infty,$$

si l'on a $a < 1$.

» En raisonnant comme on vient de le faire, on prouvera encore que, si les exposants $a, b, \ldots, h$ sont tous négatifs, l'équation (2), résolue par rapport à r, offrira une seule racine positive comprise entre les limites

$$\frac{k}{1-a}, \quad \frac{k}{1-h};$$

et l'on reconnaîtra ainsi, dans tous les cas, l'exactitude de la proposition énoncée par M. Chio, et rappelée dans le Rapport. »

MÉMOIRES LUS.

ÉCONOMIE RURALE. — *Observations sur l'emploi de la race bovine de Durham pour l'amélioration des races françaises;* par **M. Yvart.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoyé à l'examen de la Section d'Économie rurale.)

« Depuis plusieurs années, des cultivateurs sont préoccupés de l'idée d'améliorer leurs races bovines par des croisements avec des animaux

anglais, et spécialement avec des animaux de Durham. Le premier, peut-être, j'ai contribué à appeler leur attention sur ce point, en important chez nous cette race, la plus réputée chez nos voisins, à cause de sa précocité.

» Je me propose d'examiner les lois physiologiques et économiques qui dominent la question, et de déterminer, autant que possible, les limites dans lesquelles il est prudent et profitable d'avoir recours à cette race, comme moyen d'amélioration.

» Pour résoudre ce problème complexe, je compare d'abord sommairement l'économie rurale de l'Angleterre à celle de la France, puis les destinations diverses que reçoivent les animaux de l'espèce bovine dans l'un et dans l'autre pays.

» Je précise, en peu de mots, les conclusions principales auxquelles conduit mon Mémoire.

» L'espèce du bœuf sert, en Angleterre, à la production d'une quantité considérable de viande qui s'obtient, en majeure partie, de jeunes animaux conduits sur les marchés d'approvisionnement, avant même que leur accroissement soit complet.

» Ce fait se lie à l'état de l'agriculture anglaise et a ses causes dans le climat du pays, dans le petit nombre d'ouvriers ruraux et le grand nombre d'ouvriers occupés par les manufactures et le commerce.

» En France, au contraire, sous l'influence de causes opposées, la plus grande partie des animaux doit suffire aux travaux aratoires et à la production du lait avant d'être livrés à la boucherie. Ce n'est que depuis peu de temps que l'accroissement de la population et sa concentration dans les villes, nous conduisent à produire exceptionnellement des animaux destinés à s'engraisser pendant leur jeunesse.

» Ces animaux doivent, à cet effet, avoir une conformation particulière, un grand développement du système adipeux, et recevoir, dans le jeune âge, une alimentation abondante et substantielle. Ils ne peuvent ni fournir autant de lait, ni supporter aussi bien le travail que ceux dans lesquels nous avons développé soit l'une soit l'autre de ces aptitudes.

» Si le taureau de Durham ne diminue pas toujours la sécrétion du lait, quand on le croise une première fois avec des femelles de nos races les plus laitières, l'emploi réitéré de cet étalon détermine une diminution dans ce produit.

» Cette considération, et la nécessité d'allaiter complétement les animaux des races précoces, doivent engager les cultivateurs à n'employer plusieurs

fois ces croisements que dans les localités où le lait n'a pas une très-grande valeur commerciale.

» La parcimonie avec laquelle le lait est donné aux jeunes sujets, et l'emploi des boissons destinées à remplacer cet aliment, déterminent le développement de l'abdomen.

» Les races précoces ont toutes, au contraire, un thorax très-développé et un abdomen peu volumineux; elles se nourrissent mieux que celles qui ont une conformation opposée.

» De l'ensemble des considérations que j'ai exposées, il résulte que la race de Durham a surtout sa place marquée dans les exploitations où le climat est assez constant pour permettre de tenir longtemps le bétail en liberté, où le lait n'a pas une très-grande valeur commerciale, et où l'espèce bovine est assez nombreuse pour qu'une partie de ces animaux ne soit pas appliquée aux travaux aratoires. »

OPTIQUE. — *Théorie de l'œil* (neuvième Mémoire); *par* **M. L.-L. VALLÉE.**

(Commissaires chargés de l'examen des précédents Mémoires : MM. Magendie, Pouillet, Faye.)

« Les yeux des cataractés présentant, pour les calculs des réfractions qui se produisent dans le globe oculaire, un excellent moyen de confronter les résultats théoriques et les faits de l'expérience, j'ai employé ce moyen pour apprécier l'action réfractive du corps vitré.

» Lorsque je supposais, avec tous les physiciens et les physiologistes, que les indices du cristallin, dans le vivant, croissaient vers le centre des lobes de ce corps, je ne m'occupais guère que d'obtenir un achromatisme satisfaisant dans le sens de l'axe optique, et les indices dont j'avais besoin supposaient de fortes variations de densité de la partie antérieure du corps vitré à sa partie postérieure. Depuis, ayant reconnu que l'achromatisme, pour la vision des objets vus obliquement, ne peut s'expliquer que par la décroissance des indices du cristallin de l'extérieur au centre, il se trouve, comme le fait voir mon huitième Mémoire, que l'achromatisme dans le sens de l'axe, favorisé par le cristallin, pourrait s'opérer, à toute force, avec un corps vitré homogène. Il était donc intéressant de savoir quel devrait être, dans la composition de l'œil, l'effet de ce corps, en supposant que ses indices s'accrussent en approchant de la rétine. Ce neuvième Mémoire montre que cet effet, en ce qui concerne la vision dans l'axe, ne peut s'exercer qu'avec de faibles variations de densité, lesquelles, toutefois,

modèrent très-sensiblement les chiffres des indices et les coefficients de dispersion que l'œil réclame.

» Ce Mémoire fait voir en outre que, par ces petites variations des densités du corps vitré, on obtient, pour les objets vus obliquement, une beaucoup plus grande perfection de l'achromatisme transversal. Ainsi s'explique cette remarque, faite par moi depuis longtemps, qu'un œil de lapin albinos, lorsqu'il est devenu flasque en se desséchant, ne laisse pas de donner des images qui, vues à la loupe, sont d'une netteté et d'un dessin admirables, pour un petit objet bien lumineux, comme une bougie, de quelque côté qu'on la place, et même quand, en appuyant sur la sclérotique, on déforme un peu le globe. Cela explique aussi l'observation de M. Magendie touchant la conservation de la netteté de l'image, malgré des différences notables dans l'éloignement de l'objet. Enfin, on conçoit par là que l'affranchissement des franges colorées, affranchissement qui ne s'obtient dans les meilleures lunettes que pour un champ très-restreint, est indéfini pour l'œil humain, lequel, en contemplant le ciel par un beau temps, donne la sensation des nuages blancs sans qu'ils présentent nulle part la moindre irisation.

» Si, comme on n'en peut pas douter, surtout en matière d'optique, le calcul est une pierre de touche propre souvent à faire apprécier une théorie; s'il équivaut à une expérience parfaite pour les données précises de la question qui lui est soumise, on reconnaîtra que mes idées sur le cristallin ont une certaine valeur. Et ces idées étant la conséquence de ce que des lobes à indices forts, en approchant du centre, donneraient, pour les objets placés de côté, des images inadmissibles oblongues et irisées, il ne leur manquera peut-être plus, pour qu'elles soient admises définitivement, que d'être appuyées par les faits que j'ai encore à développer.

» Un de ces faits trouve sa place à la fin de ce neuvième Mémoire. Il est relatif au défaut des vues qui ne distinguent pas le blanc d'une certaine couleur. Je fais voir, en effet, que si le décroissement des indices, de l'extérieur au centre du cristallin, est trop fort ou trop faible, un des pinceaux colorés extrêmes, dans toute l'étendue de l'image, se détachera de l'ensemble des autres pinceaux, ce qui peindra cette image avec les couleurs complémentaires du rouge et du violet, et empêchera de sentir la différence du blanc et de ces couleurs complémentaires. Cette explication, comme on le voit, est une conséquence toute simple de notre théorie. Il faut remarquer, d'ailleurs, que le phénomène dont il s'agit est tout à fait à part de

celui des couleurs accidentelles, et même de celui dans lequel deux couleurs, le blanc et le rouge par exemple, donnent des sensations pareilles. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur un moteur électromagnétique fondé sur l'attraction des hélices; par* M. TH. DU MONCEL.

(Renvoi à l'examen de la Commission nommée pour une précédente communication de l'auteur, Commission qui se compose de MM. Becquerel, Despretz, Morin.)

« Dans la séance du 26 janvier, j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie des Sciences un Mémoire sur un électromoteur fondé sur le principe de l'attraction des hélices; ce Mémoire m'a fourni en même temps l'occasion de parler des expériences que j'avais faites sur les variations de ce genre de force attractive, suivant qu'on enfonce plus ou moins le fer dans l'hélice et suivant qu'on augmente la masse de ce fer. Je viens aujourd'hui présenter à l'Académie cet appareil, en lui faisant observer que les avantages de ce genre de moteur sur les autres sont : 1° de pouvoir agir directement sur le mécanisme destiné à la transformation du mouvement, puisque la course du piston dans l'hélice est très-considérable; 2° d'éviter les inconvénients résultant de la force coercitive du fer qui n'est jamais assez pur pour abandonner ses propriétés magnétiques aussitôt après l'interruption du courant. Cet inconvénient est immense, car c'est lui qui empêche la précision des instruments fondés sur le principe de l'attraction directe des électro-aimants sur le fer doux.

» En revanche, le système d'attraction fourni par les hélices agit beaucoup moins énergiquement, mais on peut en augmenter considérablement la force par l'addition de deux rondelles de fer aux deux extrémités des hélices; et comme d'ailleurs la force n'est pas affaiblie par des systèmes amplifiants de leviers, on obtient en définitive à peu près la même force.

» Les expériences que j'ai faites pour calculer les dimensions des différentes pièces agissantes de mon appareil m'ont conduit à constater :

» 1°. Que la force attractive augmentait à mesure qu'on enfonce le fer dans l'hélice;

» 2°. Que cette force attractive augmente avec la masse jusqu'à une certaine limite qui dépend de la profondeur à laquelle on enfonce le fer dans l'hélice;

» 3°. Qu'on a avantage à faire entrer le fer aux deux tiers de l'hélice.

» Toutefois, il ne faudrait pas penser à appliquer ce genre d'attraction

pour de grandes forces. J'aurai l'honneur de présenter prochainement à l'Académie un autre électromoteur d'une grande puissance marchant avec deux éléments d'Archereau. »

M. Cam. Bernard lit un Mémoire sur un *instrument destiné à réduire le volume de la tête chez le fœtus qui a cessé de vivre.*

(Commissaires, MM. Roux, Velpeau, Lallemand.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANATOMIE COMPARÉE. — *Réponse aux observations de* M. Gratiolet, *au sujet d'un Mémoire sur les circonvolutions du cerveau; par* **M. Camille Dareste.**

(Renvoi à la Commission précédemment nommée, Commission qui se compose de MM. Duméril, Geoffroy-Saint-Hilaire, Milne Edwards.)

« Le Mémoire sur les circonvolutions du cerveau, que j'ai présenté récemment à l'Académie, a donné lieu à des observations critiques de la part de M. Gratiolet. Les objections que m'adresse ce savant physiologiste me prouvent qu'il ne m'a pas compris; je demande à l'Académie la permission de rétablir les faits.

» Le Mémoire que j'ai présenté à l'Académie (séance du 26 janvier), et qui est déposé au Secrétariat, a pour but de démontrer que, dans tous les groupes naturels de la classe des Mammifères, il existe une relation très-manifeste entre le développement des circonvolutions et le développement de la taille. Ainsi, dans les familles où la taille est soumise à des variations considérables, on observe, chez les petites espèces, des cerveaux lisses ou presque lisses, tandis que les circonvolutions apparaissent et se compliquent de plus en plus quand on passe des petites espèces aux grandes. Au contraire, dans les familles composées d'espèces ayant à peu près la même taille, les cerveaux sont lisses si la taille est petite, et sillonnés par des circonvolutions nombreuses et compliquées si la taille est considérable.

» Ainsi donc, dans chaque famille naturelle, il existe une relation entre le développement des circonvolutions et le développement de la taille; et cette relation, je l'ai observée dans tous les faits dont j'ai eu connaissance.

» Depuis même la rédaction de mon Mémoire, un fait nouveau, dont on doit la connaissance à M. Geoffroy-Saint-Hilaire, est venu donner une preuve de plus et une confirmation bien remarquable de la règle que j'ai

présentée à l'attention des physiologistes : c'est l'absence complète des circonvolutions chez une très-petite espèce de la famille des Lémuridés, le Microcèbe.

» Au surplus, M. Gratiolet lui-même reconnaît que cette règle est d'une application habituelle ; seulement il en conteste l'application à certains cas particuliers. Loin de Paris, et privé des ressources d'une riche collection anatomique, je ne suis pas, pour le moment, en mesure de répondre à ces objections d'une manière complète : je le ferai quand j'aurai pu, sur ce point, compléter mes études. Toutefois je ferai observer que, dans les sciences d'observations, nous ne devons pas contester l'existence d'une loi, parce qu'elle ne s'appliquerait qu'à la pluralité et non à la totalité des faits observés. Il peut y avoir, en effet, un certain nombre de causes perturbatrices qui modifient l'application de la règle à tel ou tel cas spécial, mais cela ne prouve rien contre l'existence de la règle générale.

» C'est ainsi que, pour ne pas sortir de la question qui nous occupe en ce moment, j'ai quelques motifs de penser que, chez les animaux domestiques, la règle générale peut être modifiée, dans certains cas, par des causes spéciales et accidentelles. Je compte revenir sur cette question, aussitôt que je me serai procuré les matériaux nécessaires pour son étude.

» Maintenant, s'il est vrai que dans chaque famille naturelle le développement des circonvolutions est en rapport avec le développement de la taille, il en résulte évidemment que, si l'on considère la classe des Mammifères dans son ensemble, on verra que, toutes choses égales d'ailleurs, les petites espèces auront un cerveau lisse, et les grandes espèces un cerveau sillonné par des circonvolutions nombreuses et compliquées. Mais, comme je l'ai dit dans l'extrait de mon Mémoire, cette relation entre le développement des circonvolutions et le développement de la taille, ou, ce qui revient au même, le volume absolu du cerveau dans l'ensemble de la classe des Mammifères, ne se manifeste qu'à un point de vue très-général. Je n'ai jamais voulu dire, comme le croit M. Gratiolet, qu'il y ait, dans ce cas, une relation nécessaire et absolue. J'ai moi-même, dans mon Mémoire, signalé plusieurs exceptions à cette règle. Aussi, quand M. Gratiolet mentionne un certain nombre de faits qui contredisent la règle, en tant qu'elle serait applicable à l'ensemble de la classe, il m'attaque sur un terrain où je ne me suis point placé, et sur lequel, par conséquent, je ne songe nullement à me défendre.

» Je passe à un autre ordre d'objections.

» M. Gratiolet me conteste la priorité des idées que j'ai émises; il les attribue à trois illustres physiologistes, Gall, M. Cruveilhier et Leuret.

» Ma théorie n'a rien de commun avec celle de Gall et de M. Cruveilhier, puisque ceux-ci ne parlent uniquement que du volume absolu du cerveau, sans tenir aucun compte de la diversité des types zoologiques. Je me bornerai donc à l'examen des idées de Leuret.

» Il est certain que Leuret, dans son *Anatomie comparée du système nerveux*, a émis des idées analogues aux miennes. C'est ainsi qu'il montre (pages 377 et 378) que, dans certaines familles naturelles, les circonvolutions sont moins compliquées que dans les grandes. J'ai mentionné ces passages dans mon Mémoire. Mais, dans tous ces passages, Leuret ne voyait que quelques règles particulières; il ne songeait point à en tirer une formule générale.

» Dans le passage suivant, Leuret s'exprime, il est vrai, d'une façon plus explicite : « Dans une même famille, ordinairement, plus le cerveau grandit, » plus il se divise, plus aussi il acquiert d'ondulations (page 400). » Mais il ne faut point oublier que les idées de Leuret diffèrent des miennes en un point capital. Ce savant physiologiste a cru devoir classer dans un groupe à part toutes les espèces à cerveau lisse, et dans un second groupe toutes les espèces à cerveau présentant des dépressions sans circonvolutions. Dans cette manière de voir, la plupart des affinités naturelles des espèces de Mammifères sont méconnues; aussi la loi générale, qui est fondée entièrement sur la connaissance des groupes naturels, se trouve, dans la théorie de Leuret, soumise à des exceptions si nombreuses, que, tout en l'ayant entrevue, il ne la mentionne que comme une coïncidence curieuse et sans aucune importance pour la physiologie.

» Aussi ces indications de Leuret ont-elles été complétement négligées, et par lui-même et par tous les physiologistes qui l'ont suivi. Il n'en est fait mention ni dans les Traités généraux de physiologie, ni même dans le Mémoire spécial que M. Gratiolet a consacré à l'étude des circonvolutions. J'ai donc pensé qu'il y aurait de l'intérêt d'appeler l'attention des savants sur cette question, qui me paraît avoir une certaine importance en physiologie.

» Enfin, M. Gratiolet termine ses observations par la phrase suivante : « Quant aux conclusions que M. Dareste a formulées, au sujet des circon- » volutions considérées dans leur rapport avec l'intelligence, il me semble » que les faits sont très-loin d'être favorables à sa théorie; et, en effet, les

» Orangs, les Troglodytes, les Ours, les Phoques, les Chiens, les Dugongs, » les Dauphins, animaux que l'on considère comme plus intelligents que » les autres, ont à la fois une grande taille et des circonvolutions bien » apparentes. » Je n'entrerai point ici dans une discussion qui excéderait de beaucoup les bornes d'une réponse : mais je ferai remarquer que M. Gratiolet n'a cité ici que les faits favorables à sa thèse. Les Ruminants sont peu intelligents, et pourtant leur cerveau est très-plissé, tandis que le cerveau est lisse ou presque lisse chez les Singes de petite taille, comme le Saïmiri et les Ouistitis, qui cependant sont très-intelligents.

» Au reste, cette dernière question n'est point nouvelle. Dès l'antiquité, l'idée d'une certaine relation entre le développement des circonvolutions et le développement des facultés intellectuelles, avait été énoncée par certains physiologistes et réfutée par Galien. Voici les propres paroles de ce dernier (1) :

« Erasistrate prétend que le cervelet a plus de circonvolutions chez » l'homme que chez les autres animaux, et qu'il en est de même du cer- » veau, parce que l'homme surpasse les autres animaux par l'esprit et par le » raisonnement. Il me semble qu'il se trompe. Les Anes aussi ont un cer- » veau présentant des circonvolutions, et cependant, si l'on tenait compte » de leur abrutissement et de leur stupidité, ils devraient avoir un cerveau » parfaitement simple, sans repli ni ondulation. »

PHYSIOLOGIE COMPARÉE. — *Recherches expérimentales sur la sécrétion de la salive chez les Solipèdes; par* **M. G. Colin.**

(Commissaires, MM. Duméril, Magendie, Flourens, Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, Rayer.)

L'auteur, en terminant ce Mémoire, résume, dans les termes suivants, les conséquences qui se déduisent de l'ensemble de ses recherches :

« 1°. Les diverses glandes qui composent le système salivaire des Solipèdes agissent toutes ensemble pendant la mastication; cependant chacune d'elles a son activité spéciale mise en jeu et modifiée par certaines influences.

» 2°. Les parotides sécrètent inégalement dans un temps déterminé, bien qu'elles paraissent toutes les deux dans des conditions identiques. Elles alternent l'une avec l'autre. Celle du côté sur lequel s'opère la mastication

(1) *De usu partium*, lib. VIII, cap. XIII.

produit au moins un tiers de plus que l'autre; mais ordinairement elle donne le double et quelquefois même le triple de cette dernière.

» 3°. Quand le sens de la mastication vient à changer, c'est-à-dire quand l'animal qui broyait les aliments sous les molaires droites vient à les broyer sous les molaires gauches, il s'opère une inversion correspondante dans la sécrétion parotidienne. La glande qui d'abord était très-active, ralentit brusquement sa sécrétion, et l'autre accélère la sienne avec la même rapidité.

» 4°. Ces alternatives d'accélération et de ralentissement dans l'action des parotides se succèdent suivant l'ordre des changements qui surviennent normalement dans le sens de la mastication. Elles sont aussi prononcées lorsque ces changements se renouvellent à des intervalles de quelques minutes, que lorsqu'ils se produisent toutes le demi-heures ou toutes les heures.

» 5°. Ces inégalités alternatives de la sécrétion sont tellement inhérentes au mode d'action des parotides, qu'elles se manifestent encore pendant le temps assez court de la persistance de la sécrétion après le repas.

» 6°. La sécrétion des glandes maxillaires ne présente pas le caractère de celle des parotides. Elle est régulière, sensiblement égale pour les deux, et sans variations correspondantes à celles de la mastication.

» 7°. La somme de salive versée dans la bouche par toutes les glandes réunies est, en moyenne, de 5 à 6000 grammes par heure, lorsque l'animal mange des fourrages desséchés; elle augmente d'un tiers ou d'un quart, quand il consomme des grains; mais elle se réduit au cinquième ou au quart pendant la mastication de racines aqueuses. Cette quantité varie, du reste, suivant les moments du repas; elle n'atteint son maximum qu'au bout d'un certain temps, diminue quand la mastication se ralentit, et se réduit à très-peu de chose quand cette dernière s'arrête.

» 8°. Les parotides donnent à elles seules plus des deux tiers de cette somme totale, les maxillaires le vingtième seulement, les sublinguales, les molaires et les glandules buccales le reste. Cette proportion entre les produits de diverses glandes est donc très-différente de celle que semblent indiquer les rapports pondériques.

» 9°. La sécrétion des parotides et des maxillaires est à peu près complétement suspendue pendant l'abstinence, si ce n'est dans les moments qui suivent immédiatement les repas. La salive épaisse et visqueuse qui humecte alors la bouche pour être ensuite déglutie provient des sublinguales, des glandules buccales et palatines; elle représente environ la trente-septième

partie de celle que fournit tout le système salivaire pendant la mastication.

» 10°. La sécrétion de la salive paraît, pour toutes les glandes sans exception, excitée par suite de l'*impression gustative* des aliments sur la muqueuse buccale. Cette impression suffit, sans le secours de la mastication, pour faire affluer dans la bouche la salive parotidienne et la maxillaire. La mastication n'agit, selon toute apparence, qu'en rendant cette impression plus forte et plus étendue par la division qu'elle opère dans les substances sapides.

» 11°. Le mouvement des mâchoires et la mastication de substances sans saveur n'ont pas d'action sensible sur la sécrétion salivaire.

» 12°. La vue des aliments, même pour les animaux qui souffrent de la faim, ne produit pas de salivation appréciable, ni de la part des parotides et des maxillaires, ni de la part des autres glandes.

» 13°. Les substances excitantes, telles que le sel marin, le poivre, le girofle, le vinaigre, l'assa-fœtida, etc., mises en contact avec la muqueuse buccale, n'augmentent que dans une proportion très-faible la sécrétion qui a lieu pendant l'abstinence. Elles portent spécialement leur action sur les maxillaires, les sublinguales et les diverses glandules de la bouche, quelquefois même aussi sur les parotides. Mais, en somme, elles sont loin d'agir d'une manière aussi efficace qu'on le pense généralement.

» 14°. Les irritations produites sur les canaux excréteurs par l'injection de liqueurs stimulantes, n'amènent pas de salivation sensible. La gêne apportée dans la circulation des glandes par la ligature de la jugulaire ne produit pas non plus de salivation pendant l'abstinence, ni d'augmentation de la sécrétion pendant le repas, ainsi que l'avait avancé Lower. La ligature de la carotide reste aussi, du moins immédiatement, sans influence sensible sur cette sécrétion.

» 15°. La salive sécrétée par les diverses glandes n'est pas identique. Celle des parotides est constamment très-fluide et sans viscosité; celle des maxillaires est épaisse, visqueuse et filante, comme un solutum de gomme concentré; enfin celle des sublinguales et des glandules sous-muqueuses, que l'on obtient isolée après avoir établi des fistules aux parotides et aux maxillaires, possède une viscosité encore plus considérable.

» 16°. Ces diverses salives, bien qu'ayant des propriétés physiques dissemblables, peuvent se suppléer réciproquement, puisque la mastication et la déglutition continuent quand on fait couler à l'extérieur les salives parotidienne et maxillaire. »

CHIMIE. — *Des carbonates métalliques et de leurs combinaisons avec les carbonates alcalins* (deuxième Mémoire) ; *par* **M. H. Sainte-Claire Deville.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à la Commission précédemment nommée, Commission qui se compose de MM. Thenard, Chevreul, Pelouze.)

« On a toujours attribué, et avec raison, aux conditions physiques au milieu desquelles s'opèrent les réactions chimiques, une grande influence sur la composition et les propriétés des combinaisons finales auxquelles conduisent les mélanges de sels. En faisant varier de plusieurs manières les circonstances de leur préparation, je montre que l'on peut obtenir de nouveaux carbonates doubles, que leur couleur, leurs formes cristallines, leur composition simple permettent de classer parmi les substances les mieux définies de la chimie. Ce qui ajoute à l'intérêt qu'elles offrent, c'est que chaque jour on met en présence, soit dans les opérations analytiques, soit dans les préparations, les matières qui leur donnent naissance, de sorte qu'elles existent souvent dans des liqueurs où l'on ne soupçonne aucune combinaison spéciale. En effet, rien n'est plus fréquent que la réaction des carbonates alcalins, soit dans les laboratoires, soit dans l'industrie.

» Ordinairement les sels doubles sont produits par le mélange de deux sels dissous. Ici la combinaison s'opère avec lenteur, mais complétement, par l'union du carbonate alcalin et du précipité insoluble qui s'y est formé. Une matière amorphe se transforme peu à peu en une matière cristalline qui prend souvent des dimensions suffisantes pour qu'on puisse en effectuer la mesure.

» J'ai déjà démontré la différence absolue et constante qu'on observe entre les réactions du carbonate de soude et celles du carbonate de potasse. Mes expériences confirment ce nouveau point de vue, si bien que, dans un cas particulier, on peut formuler cette différence en termes très-simples. Partout où l'on fait réagir le bicarbonate de potasse et le bicarbonate de soude sur les précipités métalliques qu'ils produisent, il y a, dans le premier cas, formation d'un carbonate double ; dans le second cas, formation d'un carbonate métallique simple. C'est dans ces dernières conditions que j'ai pu enfin obtenir un des résultats que j'ai toujours poursuivis : la production des carbonates métalliques neutres et hydratés par les oxydes métalliques qui sont susceptibles d'en fournir, comme les oxydes de zinc, de cobalt, de nickel. Pour les derniers, on les obtient en cristaux d'une forme

et d'une couleur très-remarquables (1). L'oxyde d'étain, qui n'avait jamais pu être combiné avec l'acide carbonique, m'a donné, sous l'influence du bicarbonate de soude, un carbonate cristallisé contenant 1 équivalent d'acide carbonique pour 2 équivalents de protoxyde d'étain.

» Dans le cas où l'on emploie le bicarbonate de potasse, on a invariablement une combinaison double et hydratée dont la composition est très-simple. L'ammoniaque se conduit de la même manière que la potasse dans les mêmes circonstances, et les composés qu'elle produit correspondent, à peu d'exceptions près (2), à un sel potassique de même formule. Je me contenterai de citer la composition de ces sels ammoniacaux, parce qu'on peut presque toujours en déduire le composé potassique analogue.

Magnésie.

$$C^2O^4AzH^4O,\ 2(MgOCO^2),\ 12HO,$$
$$C^2O^4AzH^4O,\ 2(MgOCO^2),\ 9HO,$$
$$CO^2,\ AzH^4O,\ MgOCO^2,\ 4HO\ (3).$$

Cobalt.

$$C^2O^4,\ AzH^4O,\ 2(CoOCO^2),\ 12HO,$$
$$C^2O^4,\ AzH^4O,\ 2(CoOCO^2),\ 9HO,$$
$$CO^2,\ AzH^4O,\ CoOCO^2,\ 4HO.$$

Nickel.

$$C^2O^4,\ AzH^4O,\ 2(NiOCO^2),\ 9HO.$$

Étain.

$$C^2O^4,\ AzH^4O,\ CO^2\ 2SnO,\ 3HO.$$

» Les sels de cuivre et de zinc qui forment, avec l'ammoniaque, des combinaisons d'un ordre tout à fait différent ne donnent rien d'analogue.

» Je reviens sur cette dissimilitude entre les réactions des carbonates de

---

(1) On a découvert en Amérique des carbonates naturels hydratés de l'une de ces deux bases. Il sera curieux d'en comparer la forme et la composition avec les produits artificiels (CO^2, CoO, 6HO, par exemple).

(2) Avec le nickel et le zinc, le bicarbonate d'ammoniaque agit comme le bicarbonate de soude.

(3) Sel obtenu par M. Favre.

potasse et de soude, pour faire remarquer que c'est le bicarbonate de soude qui existe dans les eaux minérales; c'est encore le bicarbonate de soude que, pour cette raison, M. de Senarmont a employé dans ses belles expériences. Aussi la nature ne fournit et M. de Senarmont ne reproduit que des carbonates simples. Il serait curieux de mettre en présence le bicarbonate de potasse et les solutions métalliques à une haute pression et à une température élevée, et de comparer les résultats à ceux que M. de Senarmont obtient en employant le bicarbonate de soude.

» En présence des carbonates alcalins, les sesquioxydes métalliques ne se comportent pas avec la même simplicité que les oxydes à 1 équivalent d'oxygène. L'étude des carbonates doubles à base de sesquioxyde fera l'objet d'un troisième Mémoire, que j'aurai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie. »

PHYSIOLOGIE. — *Observations sur la présence de l'iode et du brome dans les aliments et les sécrétions; par* **M. Grange.** (Extrait.)

(Renvoi à la Commission chargée de l'examen de diverses communications concernant le rôle physiologique de l'iode, Commission qui se compose de MM. Thenard, Magendie, Dumas, Pouillet, Élie de Beaumont, Gaudichaud, Bussy.)

Après avoir rappelé les travaux qui ont eu pour résultat d'établir la présence de l'iode et du brome dans les eaux potables, et les conséquences physiologiques qui en ont été tirées, M. Grange parle des recherches chimiques auxquelles il a dû se livrer lui-même pour appuyer son opinion sur l'origine du goître, opinion qui diffère, comme on le sait, de celle que soutiennent M. Cantu et M. Chatin. Il rappelle à cette occasion les difficultés d'analyse que présentait, pour la question dont il s'occupe, la recherche de l'iode et du brome, difficultés qui, à cette époque, pouvaient, dit-il, laisser beaucoup d'incertitude quant à la précision des résultats obtenus.

« La science en était à ce point, poursuit-il, lorsque je trouvai, en 1851, la réaction de l'acide hypoazotique sur les iodures, ce qui me permit de constater de nouveau la présence de l'iode dans l'eau de mer; ce fut pendant le même hiver de 1850 à 1851 que je découvris la présence du brome et de l'iode dans les urines normales (chez les personnes qui ne prennent aucun médicament ioduré).... Le brome est beaucoup plus abondant dans

les urines que l'iode, et sa présence est un grand obstacle à la netteté des réactions. L'acide hypoazotique m'a été d'un grand secours dans ces analyses.

» J'ai fait, cet hiver, à Paris, et pendant mes voyages en Dauphiné, en Italie et en Corse, un grand nombre d'analyses d'eaux potables et d'urines, et elles m'ont conduit à reconnaître que le brome se trouve dans les urines, en quantité plus sensible que l'iode; — que l'iode se trouve toujours en quantité plus sensible dans les urines que dans le même volume d'eau qui sert à l'alimentation; je l'ai trouvé en quantité appréciable dans toutes les urines que j'ai examinées, même dans celles des populations atteintes de goître, même chez les individus qui ont les goîtres les plus volumineux. — Les quantités d'iodures que l'on rencontre dans les urines varient beaucoup plus avec les circonstances d'alimentation qu'avec les habitations dans tels ou tels pays, à telle ou telle hauteur; — ces quantités diminuent sensiblement dans les régions élevées des montagnes. — Je n'ai pas trouvé, jusqu'à présent, de différences bien constantes et bien sensibles avec la nature des terrains; mais le nombre des analyses n'est pas encore suffisant pour se prononcer sur cette question.

» Dans les analyses d'eaux potables, j'ai reconnu que les eaux des glaciers ne contiennent pas des quantités sensibles d'iodures, mais des traces de chlorures, et que les eaux des fleuves qui viennent des glaciers en contiennent des quantités plus sensibles à mesure qu'ils s'éloignent de leurs sources. — Les eaux de rivières contiennent plus d'iode que les eaux de source. — Les bromures se rencontrent très-fréquemment dans les eaux de puits. — Les eaux de sources des régions les plus élevées ne contiennent pas d'iode, mais on rencontre quelquefois des exceptions. — L'iode est généralement beaucoup moins répandu dans les eaux des terrains magnésiens et calcomagnésiens que dans tous les autres. Sous ce rapport, les observations de M. Chatin s'accordent parfaitement avec les miennes, et la distribution des eaux non iodurées de M. Chatin est précisément celle que j'ai figurée dans mes cartes, à l'exception des craies vertes qui présentent quelques cas de goître. M. Chatin cite, comme je l'avais fait antérieurement, les terrains pinéen, du trias, du lias et la molasse; ces terrains, qui présentent généralement cette endémie, sont généralement assez pauvres en iode. — La quantité d'iode dans les urines ne me paraît pas, dans les analyses comparatives que j'ai faites, proportionnelle à celle que l'on trouve dans les eaux.

Conclusions.

» 1°. Les bromures et les iodures sont constamment mêlés à notre alimentation comme les chlorures, mais en quantité infinitésimale. Ces quantités sont si petites et les procédés d'analyse comparative si imparfaits, qu'il est impossible d'obtenir autre chose que des approximations sur lesquelles toute théorie est au moins prématurée.

» 2°. Les bromures et les iodures ne se trouvent pas en quantité appréciable dans les eaux des vallées supérieures où on ne trouve jamais de goître, dans les vallées au pied des glaciers, vallées du Rhin, de l'Aar, du Valais ou du Rhône, de l'Arve, de l'Arc, de l'Isère, de la Romanche, du Pô, etc., là où la théorie et les analyses de MM. Cantu, Chatin et les miennes n'indiquent pas de traces sensibles d'iodures. On trouve l'iode plus abondamment dans les eaux et les sources de Lyon, de Genève, etc., où l'on rencontre des goîtreux. Les iodures augmentent dans les eaux à mesure qu'on s'éloigne des hauteurs; le goître augmente ses ravages en partant des hauteurs où il est à peine sensible, jusqu'à la limite des grands bassins. La distribution de l'iode n'explique point la distribution du goître. Il n'est pas douteux que les iodures n'aient une influence préservatrice, mais de là à admettre que leur absence soit la cause du goître, il y a une distance immense. »

ENTOMOLOGIE APPLIQUÉE. — *Note sur une cochenille indigène qui vit sur la fève de marais, et qui semble propre à donner une matière colorante abondante et susceptible d'être employée dans l'industrie; par* **M. Guérin-Méneville.**

(Renvoi à l'examen de la Section d'Économie rurale.)

A cette Note est jointe la Lettre suivante, qui en offre le résumé :

« Le temps m'ayant manqué pour rédiger un Mémoire sur la découverte que j'ai faite l'année dernière dans le midi de la France, d'une nouvelle espèce de cochenille, qui pourrait, ce me semble, donner une matière colorante utile, je prends le parti de soumettre à l'examen de MM. les Membres de la Section d'Économie rurale le travail provisoire ci-joint, que je me propose, d'ailleurs, de compléter très-prochainement par de nouvelles observations préparées pour cette année.

» Cette nouvelle cochenille (*Coccus fabæ*), essayée grossièrement comme

on essaye celle du commerce, c'est-à-dire écrasée sur du linge ou du papier, donne une couleur rouge assez intense pour faire espérer qu'elle contient peut-être autant de matière colorante que la cochenille exotique.

» Ce qui rend cette cochenille indigène très-intéressante, c'est qu'il serait possible de l'élever industriellement, et d'en faire des récoltes réglées.

» En effet, elle vit sur la fève de marais, où elle est si abondante, que j'ai pu, en quelques heures, en brossant, au-dessus d'un drap, des plantes couvertes de ces cochenilles, récolter une assez grande quantité de ces insectes. Je les ai traités comme on traite la cochenille du cactus, en les faisant mourir dans l'eau bouillante, et je les ai fait sécher ensuite au soleil. J'ai obtenu ainsi un échantillon qui offre assez d'analogie avec la cochenille du commerce, et pourra être déjà l'objet de quelques essais de teinture, si l'Académie juge à propos de prier M. Chevreul de les faire entreprendre dans ses laboratoires.

» Comme j'ai apporté un assez grand nombre de ces cochenilles vivantes, j'ai pu continuer à Paris l'étude de leurs mœurs, et j'ai vu que les myriades d'œufs qu'elles ont pondus en automne, sont éclos cet hiver, et que les petits qui en proviennent peuvent vivre sans prendre de nourriture pour attendre le moment de se porter sur les végétaux.

» J'ai pu instituer, à Sainte-Tulle, une expérimentation sur une assez grande échelle, et j'espère, cette année, faire une récolte suffisante de cette cochenille, pour qu'on puisse faire des essais plus en grand, si ceux que j'ose demander au savant M. Chevreul donnent des résultats susceptibles d'engager à donner suite à cette nouvelle application entomologique.

» Des parasites fort curieux de cette cochenille ont été découverts cet hiver, et donneront lieu à des observations scientifiques qui pourront avoir de l'intérêt. »

Les spécimens de cochenille joints à la Note de M. Guérin Méneville sont renvoyés à une Commission composée de MM. Chevreul et Milne Edwards.

M. Malapert adresse de Poitiers, comme pièces à joindre à son travail sur le *sulfate de soude* et le *sulfate de magnésie*, de nouveaux spécimens de *moulages*, exécutés avec ces deux sels, et dans des conditions qui préservent les objets moulés d'un inconvénient auquel ils étaient jusqu'à présent sujets, celui de jaunir.

(Renvoi à l'ancienne Commission, qui se compose de MM. Dumas et Pelouze.)

M. Laisné prie l'Académie de vouloir bien renvoyer à l'examen d'une Commission sa Note *sur la forme habituelle de la grêle et sur l'origine de certaines pluies.*

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet.)

La Commission qui avait été nommée dans la précédente séance pour le Mémoire de M. Barral, sur l'eau de pluie, Commission de cinq Membres dont trois seulement avaient été indiqués dans le *Compte rendu* de la séance du 23 février 1852, se compose de MM. Arago, Dumas, Boussingault, de Gasparin, Babinet.)

CORRESPONDANCE.

M. Flourens annonce avoir reçu de *M. Wagner* un travail sur l'appareil propre du sens du tact, travail qui lui est commun avec *M. Meissner*.

M. Flourens est invité à faire de ce travail l'objet d'un Rapport verbal.

M. Renault, directeur de l'École vétérinaire d'Alfort, prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante, dans la Section d'Économie rurale, par suite du décès de *M. Silvestre.*

(Renvoi à la Section d'Économie rurale.)

M. Bouchardat adresse une semblable demande.

(Renvoi à la Section d'Économie rurale.)

M. Guérin-Méneville en adresse également une.

(Renvoi à la Section d'Economie rurale.)

M. Guynemer, en faisant hommage à l'Académie de son *Dictionnaire d'Astronomie,* signale dans l'Introduction de cet ouvrage, dont la publication était annoncée dès le mois de mai 1849, un passage qu'il avait cité dans la réclamation de priorité adressée récemment par lui à l'Académie; cette Introduction ne fait que reproduire les idées cosmogoniques exposées par l'auteur dans son Mémoire du 17 mai 1850.

M. Hamard exprime la crainte qu'une Note qu'il avait adressée sous pli

cacheté à l'Académie, en date du 17 février, ne soit pas parvenue à sa destination.

La Note a été présentée à l'Académie dans la séance du 25 février, et se trouve mentionnée au *Compte rendu* de cette séance.

L'Académie accepte le dépôt de quatre *paquets cachetés* présentés

Par **M. Durieu**,

Par **M. Fabre de Lagrange**,

Par **M. Léon Foucault**,

Par **MM. Philippeaux** et **Vulpian**.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Section d'Économie rurale propose de déclarer qu'il y a lieu de nommer à la place vacante par suite du décès de *M. de Silvestre*.

L'Académie est consultée par la voie du scrutin sur cette question.

Sur 44 votants, il y a 42 *oui* et 2 *non*.

En conséquence, la Section est invitée à présenter dans la prochaine séance une liste de candidats.

La séance est levée à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 23 février 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Optical... *Examen optique des micas américains; par* M. B. SILLIMAN, *avec des analyses de la phlogopite; par* M. W.-J. CRAW. New-Haven, 1850; broch. in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 794.

Gazette médicale de Paris; n° 8.

Gazette des Hôpitaux; n°s 20 à 22.

L'Abeille médicale; n° 4.

La Lumière; 2e année; n° 9.

L'Académie a reçu, dans la séance du 1er mars 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1852; n° 8; in-4°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel de Mémoires sur les diverses parties des Mathématiques; publié par M. JOSEPH LIOUVILLE; décembre 1851 et janvier 1852; in-4°.

Dictionnaire d'astronomie à l'usage des gens du monde, d'après W. *et* J. Herschel, Laplace, Arago, de Humboldt, Francœur, Mitchell *et autres savants français et étrangers, avec figures et un planisphère. Précédé de l'exposition d'un nouveau système sur les formations planétaires; par* M. A.-M.-A. GUYNEMER. Paris, 1852; 1 vol. in-8°.

Voiries et cimetières. Thèse présentée au concours pour la chaire d'hygiène à la Faculté de Médecine de Paris, et soutenue le 1er *mars* 1852; *par* M. AMBROISE TARDIEU. Paris, 1852; 1 vol. in-8°.

Palmes et couronnes de l'horticulture de Belgique, ou Annuaire rétrospectif

des expositions de fleurs, fruits et légumes, organisées depuis 1845 jusqu'en 1850, par les soins du Gouvernement et des Sociétés horticoles nationales; ouvrage comprenant le nom et les succès des principaux lauréats, l'appréciation raisonnée de leurs produits et des documents sur l'état actuel de l'art des jardins; par M. CHARLES MORREN (1re année). Liége, 1851; 1 vol. in-12.

Fuchsia ou Recueil d'observations de botanique, d'agriculture, d'horticulture et de zoologie, dédié à la mémoire d'un des pères de la botanique belge, Remacle Fuchs de Limbourg, *mort à Liége en* 1586; *par* le même. Bruxelles, 1850; 1 vol. in-8°.

La cosmogonie et la géologie, basées sur les faits physiques, astronomiques et géologiques qui ont été constatés ou admis par les savants du XIXe *siècle, et comparaison avec la formation des cieux et de la terre selon la Genèse; par* M. J.-B. DALMAS. Lyon, 1852; 1 vol. in-8°.

Résumé succinct des expériences de M. ANATOLE DE CALIGNY, *sur une branche nouvelle de l'hydraulique;* broch. in-8°. (Extrait du *Technologiste.*)

Bombyx anastomose (Bombyx anastomosis). *Des mœurs de ce Lépidoptère, de ses ravages aux environs de Poitiers, de l'urgence qu'il y a de détruire cet insecte, et moyens proposés pour y parvenir; par* M. P.-P. MALAPERT, pharmacien à Poitiers; broch. in-8°.

Titres de candidature de M. EUG. RENAULT, directeur des études et professeur à l'École vétérinaire d'Alfort, *à l'Académie des Sciences* (*Section d'économie rurale et Art vétérinaire*). Broch. in-4°.

Annales agronomiques. Recueil de Mémoires sur l'agriculture. Comptes rendus des missions données par le Ministère de l'Agriculture et du Commerce, et des expériences tentées dans les établissements nationaux d'instruction agricole, publiés par ordre du Ministère de l'Agriculture et du Commerce; 1re série; tome II; décembre 1851; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 5; 1er mars 1852; in-8°.

Recueil encyclopédique d'agriculture; publié par MM. BOITEL *et* LONDET; tome II; 25 février 1852; n° 4; in-8°.

Pensieri... *Pensées sur la consistance et sur la densité de la croûte solide terrestre; par* M. JOSEPH BELLI; broch. in-4°.

Corrispondenza... *Correspondance scientifique de Rome;* 2e année; n° 30; 10 février 1852.

Annali... *Annales des Sciences mathématiques et physiques; par* M. BARNABÉ TORTOLINI; janvier 1852; in-8°.

Charts... *Cinq cartes hydrographiques de l'État de la Californie; par* M. CADWALADER RINGGOLD (*cartes auxquelles correspondent les Instructions nautiques du même hydrographe, mentionnées dans le Bulletin du* 23 *janvier*).

Über... *De la présence jusqu'alors inconnue des papilles tactiles dans la peau de l'homme; par* MM. R. WAGNER *et* G. MEISSNER; broch. in-8°. (Renvoi à M. FLOURENS pour en faire l'objet d'un Rapport verbal.)

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* table du XXXIIIe volume.

Gazette médicale de Paris; n° 9.

Gazette des Hôpitaux; nos 23 à 25.

La Lumière; 2e année; n° 10.

Réforme agricole; n° 41.

PARIS. — IMPRIMERIE DE BACHELIER,
rue du Jardinet, 12.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 8 MARS 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Observations relatives à une présentation qui a été faite, dans la séance du 16 février dernier, sur l'accroissement en diamètre des tiges des végétaux dicotylés; par* **M. Charles Gaudichaud.**

« Dans la séance du 16 février, vous avez entendu la lecture d'un Mémoire relatif à l'accroissement en diamètre des tiges des végétaux dicotylés, Mémoire dans lequel on contredit presque tous les faits et toutes les expériences positives que, dans ces dernières années, j'ai fait passer sous les yeux de l'Académie.

» Une Commission a été nommée pour examiner ce travail, et M. le Président, convaincu, comme je le suis moi-même, qu'on ne peut être à la fois juge et partie dans sa propre cause, ne m'a pas adjoint à cette Commission. Je remercie M. le Président d'avoir aussi bien interprété mes intentions.

» Les usages de l'Académie, sinon ses règlements, s'opposent, je le crois, à ce qu'on réplique immédiatement aux allégations d'un savant étranger, surtout lorsqu'il y a une Commission de nommée. Je suis tout disposé à me conformer à cet usage, qui, pour moi, est une loi.

» J'attendrai donc, pour réfuter les assertions de l'auteur, ou que le Rapport soit fait, ou que, s'il n'y a pas de Rapport, ce dont je serai très-affligé, la Commission en ait fait la déclaration.

» Mais combien de temps faudra-t-il que j'attende? Il y a là une grave question à décider.

» L'Académie sentira, j'espère, tout le danger qui peut résulter, sinon pour moi, du moins pour la science, d'un tel état de choses. En effet, le Mémoire, dans lequel d'ailleurs il n'y a rien de nouveau, et qui, loin de là, tendrait plutôt à nous faire rétrograder aux faits et aux idées des premières années du XVIIe siècle, a été imprimé dans les *Comptes rendus* de l'Académie, et probablement aussi dans plusieurs journaux; de plus, il a, sans nul doute, été présenté à quelques Sociétés savantes qui ont dû le discuter, et où d'habiles avocats, bien préparés d'avance, auront pu lui donner, aux yeux des assistants, l'apparence d'une bonne cause; et cela, probablement, sans qu'on ait tenu le moindre compte des travaux anciens et modernes, spécialement de ceux de Duhamel du Monceau (1) et des miens sur le même sujet.

» Duhamel du Monceau, cet homme de génie, qui ne nous eût presque rien laissé à faire s'il n'avait eu le malheur d'être entièrement dominé par la funeste idée du cambium, a, en effet, traité cette question avec tout le talent qu'on lui connaît, et fait, pour tenter de la résoudre, d'admirables expériences; s'il ne l'a pas complétement éclaircie, c'est que, je le réitère, il était tellement pénétré de cette déplorable pensée du cambium, qu'il n'a jamais pu s'en débarrasser.

» On sait la manière dont j'ai apprécié ce fait, et les expériences que j'ai entreprises pour l'élucider à l'aide des nouveaux principes phytologiques.

» Il sera d'autant plus facile à la théorie des phytons de briser les nouvelles entraves qu'on cherche à lui opposer pour perpétuer la discussion, que ces entraves décrépites ne reposent, en réalité, que sur l'onctueux cambium, fort coulant de sa nature, et qui, tout bien caché et concentré qu'il est, filtre au travers de toutes les pages du Mémoire.

» Si l'Académie veut bien se rappeler que j'ai essayé de lui prouver que la prétendue théorie du cambium n'a aucune raison d'être; qu'elle ne repose sur aucun principe scientifique, sur rien; qu'elle n'a été établie que sur des faits spécieux, ou plus apparents que réels, mal observés, mal déter-

---

(1) *Physique des Arbres*, tome II, pages 42 et 43, *Pl. VII*, *fig.* 63, 64, 65, et vingt autres.

minés et plus mal interprétés, et que le cambium lui-même, du moins tel qu'on nous l'a présenté et enseigné, c'est-à-dire avec toutes les natures, toutes les définitions et toutes les propriétés qu'on lui attribue, n'est réellement qu'une grande et déplorable déception, avec laquelle on égare, bien sans le vouloir ni le savoir, j'en suis convaincu, le public et la jeunesse de nos écoles; si enfin elle veut bien remarquer que les trois générations actuelles sont, toutes les trois, imprégnées des faux principes de la vieille école du cambium, et, dès lors, disposées à accepter, sans examen sérieux, les faits qui semblent concorder avec l'enseignement primitif qu'elles ont reçu et qu'elles reçoivent encore dans certains établissements de l'Université, principalement dans les Écoles de Médecine; l'Académie, dis-je, comprendra combien il est regrettable d'être obligé de laisser se répandre, sans opposition, des doctrines, selon moi, matériellement erronées, et qu'il serait si facile d'arrêter à leur naissance et de mettre au néant.

» Que l'Académie n'aille pas croire qu'il n'y a ici qu'une simple question de doctrine, qu'une insignifiante et misérable dissidence entre la théorie du cambium et la théorie des phytons. L'affaire est beaucoup plus grave. Il s'agit du sort entier de la physiologie, et spécialement de la physiologie appliquée, c'est-à-dire de l'agriculture, déjà si légèrement et si gravement compromise par certains agriculteurs (1) qui, n'ayant pas la moindre notion de la nature, de l'organisation et des fonctions des plantes, ne les considèrent généralement, ainsi que je le prouverai bientôt, que comme des machines destinées à fabriquer de la matière nutritive, de la gomme, de la fécule, du sucre, etc.; machines végétales qu'on chauffe à outrance avec des engrais généralement trop actifs, qui les excitent outre mesure, les dépaysent en quelque sorte, et les soumettent, ainsi modifiées dans leur marche végétative, aux rigoureuses intempéries de notre climat;

---

(1) Le premier et aussi le plus grand des principes de l'agriculture, le principe de l'acclimatation, celui qui consiste à régler, à régulariser, à harmoniser le plus possible les phases végétatives de nos plantes utiles, avec notre région, avec notre climat, avec nos saisons, ou, autrement dit, avec notre soleil, est certainement le plus négligé, sinon le plus méconnu de tous.

Ouvrez les archives de ce qu'on nomme la science agricole, et vous y verrez les efforts réunis et constants des agriculteurs pour contrarier les plantes dans les époques et les effets naturels de leur croissance, c'est-à-dire pour les chauffer, les forcer (comme on dit), et les contraindre à donner, ou plus tôt ou plus tard, leurs produits affaiblis, altérés, etc.; vous comprendrez alors à quels dangers ces agriculteurs exposent nos récoltes, et, par suite de cela, la société.

d'où naissent des accidents, des altérations dans les solides et les fluides, des maladies enfin dont les germes n'attendent plus, pour se développer et peut-être se propager, que des conditions particulières de chaleur, d'humidité, de froid, etc. ; maladies qu'on attribue ensuite à des invasions phénoménales d'insectes, d'animalcules, de champignons grands et petits, et contre lesquelles on s'évertue à trouver des remèdes empiriques qui ne sont généralement propres qu'à augmenter le mal, sinon à tuer des malades déjà affaiblis par un régime contraire, malades dont on ne connaît, je le répète, ni la nature, ni l'organisation, ni le tempérament.

» La physiologie phytologique est, ainsi que je l'ai souvent dit, entièrement à refaire. Je veux parler de celle qui ne traite particulièrement que de la séve, du cambium, de la respiration, de la nutrition, etc.

» Que sait-elle de positif, je le demande, sur ces parties?

» La chimie, cette science féconde, admirable, qui est destinée à rendre de si grands services à la physiologie, du moins tant qu'elle restera dans les limites de sa sphère, et qui, en s'en écartant, en s'en éloignant beaucoup trop, s'est prématurément emparée d'une grande partie de l'agriculture, que sait-elle, elle aussi, je ne dirai pas sur la marche des fluides quelconques qui abondent et circulent dans les végétaux, ce n'est pas là son affaire, puisqu'elle ne connaît pas l'organisation, mais sur la nutrition, ce grand acte de la vie des plantes, qui attend encore la théorie chimico-physiologique des combinaisons qu'il opère; que connaît-elle de certain, d'incontestable, sur les actions et réactions des engrais si multipliés de nos jours par elle, sinon les résultats matériels, heureux ou malheureux, d'expériences hasardeuses qui ne reposent sur aucune base scientifique ?

» Eh bien, je le dis avec assurance, les botanistes, les agriculteurs, les physiciens et les chimistes, qui s'occupent aujourd'hui d'agronomie avec un zèle qui les honore, mais qui, selon moi, manque de direction, ne feront de la physiologie phytologique raisonnable et propre à être appliquée à l'agriculture, que lorsqu'ils auront étudié l'organisation des plantes, constaté les rapports qui relient les organes entre eux, et, conséquemment, reconnu la nature et la marche des fluides liquides, gazeux et autres (1), qui les alimentent et les vivifient, et les relations directes qu'ont ces fluides avec les diverses parties qui composent les végétaux. Ce n'est aussi qu'à cette condition qu'ils parviendront, un jour, à fortifier, et peut-être

(1) Les fluides impondérables, dont on ne connaît que très-imparfaitement les effets sur les corps organisés vivants.

même à guérir, s'il en est temps encore, nos productions agricoles affaiblies et profondément viciées dans leur organisation par des sortes de virus de nouvelle nature, probablement d'origine chimique, et qui ne menacent sans doute pas seulement l'existence des corps organisés végétaux.

» Que faisait-on, je le demande particulièrement aux médecins, en physiologie zoologique, avant les travaux de Michel Servet, de Guillaume Harvey, et de vingt autres savants qui les ont précédés et suivis, et qui nous ont démontré la circulation dans tout son ensemble? Je ne balance point à le dire, on errait affreusement.

» Je soutiens qu'on errera de même, et plus affreusement encore, en physiologie phytologique, tant qu'on ne prendra pas pour base et pour guide l'organisation des plantes, c'est-à-dire la théorie des phytons ou des mérithalles, qui, aujourd'hui, en est l'expression la plus simple, la plus exacte, la plus vraie. C'est elle qui m'a dirigé dans toutes mes recherches d'anatomie et de physiologie, et qui me soutiendra encore dans l'accomplissement de la nouvelle tâche qu'on vient de m'imposer, et que je saurai remplir.

» J'attendrai donc, si l'Académie l'a décidé ainsi, pour répondre à mes nouveaux contradicteurs; mais il faut que l'on sache bien, et partout, quel est le motif qui m'y détermine, et qu'en agissant ainsi, je ne fais que me conformer aux usages et aux prescriptions de l'Académie. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Troisième Note de* **M. Cauchy**, *annexée au Rapport sur de nouvelles recherches relatives à la série de* Lagrange, *et présentées à l'Académie, par* **M. Félix Chio**, de Turin (1).

Sur les équations trinômes.

« Supposons l'inconnue z assujettie à vérifier une équation trinôme de la forme

$$Az^a + Bz^b + Cz^c = 0. \tag{1}$$

Si, en représentant par g l'un des six termes de la suite

$$a-b,\quad b-c,\quad c-a,\quad b-a,\quad c-b,\quad a-c,$$

et par G le terme correspondant de la suite

$$\frac{A}{B},\quad \frac{B}{C},\quad \frac{C}{A},\quad \frac{B}{A},\quad \frac{C}{B},\quad \frac{A}{C},$$

(1) Voyez page 304 de ce volume.

on pose

$$Z = -Gz^g,$$

on déduira immédiatement de l'équation (1) une autre équation de la forme

$$Z = 1 + HZ^h.$$

Ajoutons que, si dans cette dernière on remplace la lettre Z par z, et les lettres H, h par d'autres lettres t, a, on obtiendra l'équation trinôme

$$(2) \qquad z = 1 + tz^a,$$

dans laquelle t, a pourront être des paramètres quelconques. Ainsi, l'on peut toujours réduire de six manières différentes la résolution de l'équation (1) à la résolution de l'équation (2), comprise elle-même, comme cas particulier, dans la formule plus générale

$$(3) \qquad z = k + tz^a,$$

dont nous allons un instant nous occuper.

» Considérons, pour fixer les idées, le cas où, l'exposant a étant réel, la constante k est positive, et nommons R le module principal du rapport

$$\frac{(k+z)^a}{z}.$$

Si l'on développe, en série ordonnée suivant les puissances ascendantes de t, celle des racines de l'équation (3) qui se réduit à k, pour $t = 0$, *la série obtenue sera convergente quand le module de t sera inférieur à* $\frac{1}{R}$. *La même série deviendra divergente quand le module de t surpassera* $\frac{1}{R}$. Ajoutons que, dans cette série, le coefficient Θ_n de t^n sera donné par la formule

$$(4) \qquad \Theta_n = \frac{1}{1.2\ldots n} D_t^{n-1} k^{na}.$$

Quant au module principal R, il sera déterminé par la formule

$$(5) \qquad R = \frac{a^a}{(a-1)^{a-1}} k^{a-1}, \quad \text{si l'on a} \quad a > 1,$$

et par la formule

$$(6) \qquad R = \frac{a^a(1-a)^{1-a}}{k^{1-a}}, \quad \text{si l'on a} \quad a < 1.$$

» Remarquons, au reste, que la règle de convergence relative au développement de la racine z de l'équation (2) peut se déduire non-seulement du théorème général sur la convergence des séries, mais encore des formules que fournit le calcul des résidus, et qui servent à transformer les fonctions en intégrales définies. En transformant ainsi Θ_n, on trouvera, si l'on suppose $a > 1$,

$$(7)\qquad \Theta_n = \frac{1}{n}\,\mathfrak{M}\,\frac{(k+z)^{na}}{z^{n-1}},$$

la lettre $\mathfrak{M}$ indiquant une moyenne isotropique relative à l'argument p de z, et, si l'on suppose $a < 1$,

$$(8)\qquad \Theta_n = (-1)^n \frac{\sin n\pi a}{n\pi} \int_k^\infty \frac{(r-k)^{na}}{r^n}\,dr.$$

Or il suffira d'appliquer à la détermination approximative de ces valeurs de Θ_n, dans le cas où le nombre n sera très-grand, les principes exposés dans le Mémoire *sur divers points d'analyse*, pour retrouver la règle de convergence précédemment énoncée.

» Lorsqu'on suppose $a = 2$, la formule (3) se réduit à l'équation du second degré

$$(9)\qquad z = k + tz^2,$$

et la formule (5) donne

$$R = 4k.$$

Donc, si l'on développe suivant les puissances ascendantes de t celle des racines de l'équation (9) qui se réduit à k pour $t = 0$, la série obtenue sera convergente jusqu'au moment où le module de t atteindra la limite supérieure $\frac{1}{4k}$. En d'autres termes, la condition nécessaire et suffisante pour la convergence sera

$$(10)\qquad \text{mod}\, 4kt < 1.$$

On arriverait directement à la même conclusion en observant que, si l'on représente par $z_{,}$ la racine dont il s'agit, on aura

$$(11)\qquad z_{,} = \frac{1-\sqrt{1-4kt}}{2t}.$$

» J'indiquerai ici, en terminant, un moyen simple de résoudre une question soulevée par M. Ménabrèa, dans un Mémoire qui a pour titre :

Observations sur la série de Lagrange. Si, dans l'équation (9), on décompose le paramètre k en deux parties h, l, cette équation deviendra

$$(12) \qquad z = h + l + tz^2.$$

Nommons $z_{\prime\prime}$ celle de ses racines qui, développée en série par la formule de Lagrange, fournit un développement dont h est le premier terme. La racine $z_{\prime\prime}$ se confondra, pour une valeur nulle, ou pour une valeur très-petite de l, avec la racine $z_{\prime}$ déterminée par la formule (11), et l'on aura

$$(13) \qquad z_{\prime\prime} = z_{\prime}$$

jusqu'au moment où l'une des deux séries dont les sommes sont représentées par $z_{\prime}$, $z_{\prime\prime}$, cessera d'être convergente. D'ailleurs, comme on l'a vu, la première de ces deux séries sera convergente, tant que la condition (10) sera vérifiée. Quant à la seconde série, il suffira évidemment, pour l'obtenir, de développer suivant les puissances ascendantes de α celle des racines de l'équation

$$(14) \qquad z = h + \alpha(l + tz^2),$$

qui se réduit à la constante h, pour une valeur nulle de α, puis de poser ensuite $\alpha = 1$. On aura en conséquence

$$(15) \qquad z_{\prime\prime} = \frac{1 - \sqrt{1 - 4ht\alpha - 4lt\alpha^2}}{2t\alpha},$$

α devant être réduit à l'unité, quand on aura développé le radical suivant les puissances ascendantes de α. Il reste à trouver sous quelle condition le développement ainsi obtenu sera convergent. Or, pour y parvenir, il suffira de décomposer en facteurs simples la quantité renfermée sous le radical, c'est-à-dire le trinôme

$$1 - 4ht\alpha - 4lt\alpha^2,$$

considéré comme fonction de α. En effectuant cette décomposition, l'on trouvera

$$(16) \qquad 1 - 4ht\alpha - 4lt\alpha^2 = [1 - 2(ht + s)\alpha][1 - 2(ht - s)\alpha],$$

la valeur de s^2 étant

$$(17) \qquad s^2 = h^2t^2 + lt;$$

puis on conclura des formules (15), (16) que la condition de convergence du développement dont la somme est $z_{\prime\prime}$, se réduit à la formule

$$\text{mod } 2(ht + s) < 1, \tag{18}$$

la valeur de s étant fournie par l'équation (17) et choisie de manière que le module de la somme $ht + s$ surpasse, s'il ne l'égale pas, le module de la différence $ht - s$. Donc, en définitive, l'équation (13) subsistera, tant que les valeurs attribuées aux paramètres h et l seront renfermées entre les limites que leur assigne le système des conditions (10) et (18). Ainsi se trouve résolue, par un calcul direct, et sans qu'il soit nécessaire de recourir aux théorèmes généraux sur la convergence des séries, la question posée par M. Ménabrèa, dans le Mémoire cité [page 24]. Ajoutons que cette solution fait disparaître les difficultés et les objections auxquelles diverses applications de ces théorèmes semblaient donner lieu. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ASTRONOMIE. — *Troisième Mémoire sur les étoiles doubles; par* **M. YVON VILLARCEAU.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Mathieu, Liouville, Le Verrier.)

Méthode pour le calcul des orbites des étoiles doubles, déduite de considérations géométriques.

« Dès le 6 décembre 1847, pour prendre date, j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie un exposé succinct des formules dont j'ai fait usage pour calculer les orbites des étoiles doubles η de la Couronne et γ de la Vierge.

» Ce premier travail, ayant été simplement déposé et non publié, n'avait pu être connu de sir John Herschel, lorsqu'il a présenté, plus tard, une solution du même problème. Dans la séance du 26 mars 1849, M. Le Verrier a communiqué une Lettre de l'illustre astronome anglais, de laquelle j'extrais ces lignes : « Comme il n'est pas tout à fait impossible que » M. Villarceau et moi soyons tombés sur la même idée, je pense qu'il » sera bon, pendant que je n'ai point encore connaissance de son travail, » de mentionner succinctement le principe de ma nouvelle méthode. » La lecture de la fin de cette communication m'a appris qu'effectivement la méthode de sir John Herschel et la mienne reposent sur la même idée. Cette idée consiste à faire usage des coordonnées rectangulaires apparentes de

l'étoile satellite, abstraction faite du temps, pour déterminer les cinq coefficients de l'équation de la trajectoire apparente.

» Je me suis empressé de faire connaître à sir John Herschel l'ensemble de mes formules et quelques-uns des résultats qu'elles m'avaient permis d'obtenir. A cette occasion, je reçus de sir John Herschel une Lettre dont l'Académie voudra bien me permettre de lui communiquer le passage suivant : « Quoiqu'il y ait ressemblance, quant au principe général, entre » votre méthode et celle que j'indiquai à M. Le Verrier, et dont les détails » et formules sont expliqués dans un Mémoire lu à la Société astronomique, le même soir (13 avril 1849), il y a néanmoins assez de diversité » dans les procédés recommandés, pour faire regarder les deux méthodes » comme essentiellement différentes. »

» Plusieurs circonstances ont retardé jusqu'ici la présentation du Mémoire destiné à faire connaître avec plus de détails la méthode que j'ai imaginée d'abord pour le calcul des orbites des étoiles doubles ; je suis heureux de pouvoir la livrer aujourd'hui au jugement de l'Académie.

» Malgré la grande précision des mesures micrométriques obtenues depuis l'installation des grands instruments parallactiques, il n'est pas encore possible cependant d'appliquer utilement aux observations les méthodes proposées par Savary d'abord et par M. Encke ensuite. Quoique les observations modernes embrassent une période d'environ trente ans, on n'en peut pas choisir quatre complètes, assez distinctes pour se prêter à l'application de ces méthodes. Pour remédier à cet inconvénient et atténuer l'effet des erreurs des observations, j'ai dû chercher d'autres méthodes qui permissent d'employer un grand nombre d'observations, et aussi de tirer parti des anciennes mesures faites par W. Herschel, de 1780 à 1804. (Deux de ces méthodes ont été publiées dans les *Additions à la Connaissance des Temps* pour 1852.)

» La principale difficulté que l'on rencontre en recherchant un système de formules propres à la détermination des orbites, est dans les relations compliquées qui lient les coordonnées au temps. Dans le cas des étoiles doubles, on peut éviter cette difficulté en employant des données en nombre plus que suffisant, ou même se contenter de la réduire notablement, si l'on ne veut employer que quatre observations complètes. Remarquons, en effet, que l'orbite vraie étant supposée être une courbe du deuxième degré, sa projection sur un plan perpendiculaire au rayon visuel est aussi une section conique. Les coordonnées observées doivent dès lors satisfaire à l'équation générale des courbes du deuxième degré. Le temps n'entre pas

dans cette équation ni explicitement, ni implicitement. Si donc on pouvait employer les coordonnées de cinq points au moins de l'orbite apparente, on aurait aisément les cinq coefficients de l'équation de cette orbite. Il serait facile ensuite de remonter aux éléments de la trajectoire vraie. En effet, il vient d'être dit que la première est la projection de la seconde; et, comme on suppose que le mouvement dans l'orbite vraie est dû à une force qui agit en raison inverse du carré de la distance, l'étoile centrale doit occuper un des foyers de l'orbite vraie. Or il est encore aisé de déterminer la situation d'un plan passant par l'étoile centrale et qui coupe la surface cylindrique élevée perpendiculairement sur l'orbite apparente, de manière que le foyer de la courbe d'intersection coïncide avec l'étoile centrale elle-même. Ce problème étant résolu, cinq des éléments de l'orbite vraie se trouvent déterminés; ce sont : le demi-grand axe, l'excentricité, la longitude du nœud, l'inclinaison et la distance du périhélie au nœud. Il ne reste plus que deux éléments à calculer : l'anomalie moyenne de l'époque et le moyen mouvement; deux angles de position et les temps correspondants suffisent, à la rigueur, pour fixer ces éléments. Le problème, envisagé sous le point de vue théorique, est, comme on le voit, d'une très-grande simplicité.

» Avant d'aborder le problème de la détermination des orbites des étoiles doubles, tel qu'il se présente en réalité aux astronomes, il est indispensable de dire quelques mots d'un autre problème théorique, qui consiste à obtenir les éléments, en employant quatre observations complètes. Faisons observer que les éléments étant au nombre de sept, tandis qu'on a huit données, on doit s'attendre à rencontrer une équation de condition entre les données.

» Les quatre couples de coordonnées fournissent quatre équations seulement entre les cinq coefficients de l'équation de l'orbite apparente; l'un de ces coefficients reste indéterminé, et les quatre autres s'obtiennent en fonctions de celui-ci. Voici maintenant comment le principe de la proportionnalité des aires aux temps permet de fixer la valeur du coefficient indéterminé, par voie de tâtonnements. En partant d'une valeur arbitraire attribuée à cette inconnue dont nous fixons d'ailleurs les limites, on calculerait, au moyen de formules qui sont données dans ce Mémoire, les aires des trois secteurs compris entre les quatre rayons vecteurs projetés; les rapports de ces aires aux temps correspondants, donneraient trois valeurs généralement différentes de la constante des aires. En faisant varier l'indéterminée jusqu'à ce que les valeurs de la constante des aires four-

nies par deux seulement des trois secteurs devinssent égales, on obtiendrait la valeur de cette constante. Mais les données doivent, en outre, satisfaire à la condition que la constante des aires fournie par le troisième secteur s'accorde avec la valeur commune déduite des deux autres. En d'autres termes, les équations qui expriment la proportionnalité des aires aux temps entre les trois secteurs étant au nombre de deux, si l'on élimine de ces équations l'indéterminée qu'elles renferment, on aura, entre les données, l'équation de condition dont il a été parlé tout à l'heure. Dans le cas où elle serait satisfaite, on aurait une preuve que l'hypothèse admise sur la loi du mouvement est conforme au résultat fourni par les observations.

» Les coefficients de l'équation de l'ellipse apparente étant alors connus, on pourrait achever les calculs comme il a été dit plus haut; mais le moyen mouvement s'obtiendra directement en appliquant le principe de la proportionnalité des aires à la surface entière de l'ellipse projetée. Un angle unique de position, en remontant à la position réelle, donnerait ensuite la longitude moyenne de l'époque.

» En attendant que les observations modernes soient devenues assez nombreuses et distinctes pour équivaloir à cinq positions complètes, nous sommes obligé de rattacher aux considérations théoriques qui viennent d'être exposées, la solution du problème pratique que nous nous sommes proposé. Nous employons toutes les observations complètes qui nous paraissent jouir d'une suffisante précision. (Ces observations ne remontent pas au delà de l'époque de l'installation de la lunette de Dorpat.) Le nombre des équations qui en résulte étant de beaucoup supérieur à cinq, nous indiquons divers procédés pour en tirer les inconnues, et entre autres, un mode de combinaison des équations qui satisfait à la condition que la somme des carrés des distances normales entre les points observés et la courbe cherchée soit un minimum. Or, quelque procédé de résolution des équations que l'on emploie aujourd'hui, il restera au moins une indéterminée, et nous supposons ici qu'il n'en reste qu'une seule. Nous rentrons ainsi dans le problème théorique qui vient d'être examiné. Seulement, il arrive que les observations modernes étant généralement rapprochées, les secteurs qu'elles déterminent varient extrêmement peu, lorsque l'on attribue des valeurs variables à l'indéterminée. Ces observations suffisent ainsi pour donner la valeur de la constante des aires avec assez d'approximation. Les aires des secteurs limités par les observations isolées de W. Herschel, varieront, au contraire, avec l'indéterminée, et un seul angle de position mesuré

par cet astronome suffira pour fixer la valeur de l'inconnue, par la condition que la constante des aires que l'on tire de cette observation, comparée à une position connue, s'identifie avec la constante que donnent les observations modernes.

» Nous ne pouvons entrer ici dans tous les détails indispensables au succès des applications de notre méthode; nous nous sommes borné à en exposer le principe.

» Le Mémoire est accompagné d'une Note dans laquelle sont données les corrections qu'il faut ajouter aux positions calculées sans avoir égard au mouvement propre des étoiles doubles, pour tenir compte de l'effet de ce mouvement. Les termes correctifs peuvent acquérir des valeurs très-sensibles au bout d'un petit nombre de siècles dans les systèmes animés de mouvements propres considérables, et nous fournir un moyen de distinguer, entre les deux positions symétriques du plan de l'orbite, celle qui est la véritable. Dans certaines hypothèses très-acceptables, la question serait résolue d'ici à trois siècles environ pour la 61e du Cygne. »

ASTRONOMIE. — *Théorie analytique de l'inégalité de lumière des étoiles doubles; par* **M. Yvon Villarceau.**

(Commissaires, MM. Mathieu, Liouville, Le Verrier.)

« Dans son beau Mémoire sur les étoiles doubles, Savary, envisageant la différence des temps que met la lumière à nous arriver des deux étoiles composantes, à raison de leur inégale distance à notre système solaire, conclut à l'existence d'une inégalité dans le mouvement relatif apparent des étoiles doubles, et indique la possibilité d'en déduire une limite inférieure de leur parallaxe. « En effet, dit-il, si la lumière employait à traverser l'or-
» bite d'une étoile double un temps égal à celui que l'étoile met à se dépla-
» cer d'un angle mesurable, on verrait cette étoile d'autant plus en arrière
» de sa position réelle relativement à l'étoile considérée comme centre des
» mouvements, qu'elle serait, dans une partie de son orbite, plus éloignée
» de nous.....»

» M. Arago a développé l'idée de Savary dans une des intéressantes Notices dont il enrichit l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*, et attiré ainsi l'attention des astronomes sur ce point délicat de la physique céleste. Quelques années plus tard, M. Struve, dans son grand ouvrage sur les étoiles doubles, s'est occupé de rechercher jusqu'à quel point l'inégalité indiquée par Savary, et qu'il appelle *équation de lumière,* pourrait devenir sensible.

» Aucune théorie mathématique de l'*équation* ou *inégalité de lumière* n'avait été exposée, lorsque M. Houzeau, qui croyait apercevoir des anomalies considérables dans les mesures de distance de l'étoile 70 *p* d'Ophiuchus, fut tenté de les attribuer à l'aberration relative provenant du mouvement propre de cette étoile. (J'ai fait voir, dans ma cinquième Note sur les étoiles doubles, *Comptes rendus*, tome XXXII, page 50, que les mesures de distance de l'étoile *p* d'Ophiuchus ne présentent aucune anomalie qui ne soit imputable aux erreurs des observations.) La tentative de M. Houzeau fut combattue par sir John Herschel; et ce fut, pour le célèbre astronome, l'occasion de mettre en évidence deux des inégalités de lumière qui affectent les mouvements apparents des étoiles doubles. L'une de ces inégalités produit un changement dans la longitude moyenne de l'époque, et ne dépend que de la distance du système au Soleil; l'autre produit dans le moyen mouvement ou la durée de la révolution une altération qui dépend de la vitesse avec laquelle le système binaire s'approche ou s'éloigne de nous. Mais sir John Herschel conteste l'influence que M. Houzeau attribue au mouvement propre, et il se borne d'ailleurs à tenir compte de l'inégalité de Savary, inégalité qu'il détermine sans avoir égard à cette circonstance, que ce n'est pas l'étoile centrale qui se meut en ligne droite et d'un mouvement uniforme, mais bien le centre de gravité des deux étoiles. Cette remarque ne lui avait cependant pas échappé, mais il n'en a pas tenu compte dans son analyse.

» L'étude faite par les deux astronomes que je viens de citer, des altérations du mouvement relatif des étoiles doubles, produites par l'*inégalité de lumière*, étant, à quelques égards, insuffisante, il m'a paru indispensable de reprendre cette question, pour compléter la théorie du mouvement des étoiles doubles. En faisant l'application de la méthode analytique à ce sujet de recherches, je suis parvenu à des résultats qu'il était difficile de soupçonner à priori et que je vais exposer dans ce Mémoire.

» Le principe fondamental auquel se rattache la théorie de l'*inégalité de lumière* est que : le lieu apparent actuel d'un corps céleste est celui qu'il occupait à une époque antérieure à l'époque actuelle, d'une quantité égale au temps que la lumière a employé pour franchir l'espace qui nous sépare de l'astre considéré. C'est sous cette forme que l'on énonce le plus souvent le principe de l'aberration. Dans les applications ordinaires de ce principe, le lieu apparent et le lieu réel sont définis au moyen de coordonnées angulaires rapportées à des plans ou axes de directions fixes; le même principe subsiste encore lorsque les lieux sont définis par des coordonnées linéaires;

nous employons ces dernières, qui s'adaptent très-facilement au problème que nous avons en vue.

» Les résultats auxquels nous sommes parvenu doivent être considérés comme des déductions nécessaires du principe qui vient d'être énoncé; en sorte que si ce principe venait plus tard à être modifié, il y aurait lieu d'examiner comment devraient être modifiées les déductions que nous allons exposer.

Résumé des propositions auxquelles conduit la théorie de l'inégalité de lumière.

» *Remarques préliminaires.* — Le déplacement d'une étoile, relativement à notre Soleil, résulte à la fois du changement de la distance linéaire de l'étoile au Soleil, et de la variation des coordonnées angulaires de l'étoile rapportées à un même plan fixe et à une même origine fixe prise dans ce plan. Le changement de la distance au Soleil a pour premier effet d'altérer les angles sous lesquels nous voyons la projection de la distance des composantes d'une étoile double. Cet effet, purement optique, est tout entier compris dans la variation du grand axe de l'orbite; il peut nous faire connaître, avec le temps, la variation de la distance qui nous sépare du système binaire, avec plus de précision qu'on n'en obtiendrait en recherchant la variation de la parallaxe.

» Voici maintenant les effets que produit l'aberration relative des deux composantes, ou *l'inégalité de lumière*.

» 1°. L'aberration produit, à raison de la simple distance linéaire de l'étoile au Soleil, une altération dans la longitude moyenne à une époque donnée. Nous déduisons des observations, au lieu de cette longitude, celle qui avait lieu dans l'orbite réelle à une époque antérieure distante de l'époque donnée, d'une quantité égale au temps que la lumière a mis à franchir la distance qui nous séparait du système binaire au moment du départ du rayon lumineux qui nous est arrivé à l'époque de la longitude moyenne.

» 2°. L'aberration détermine, à raison de la vitesse avec laquelle l'étoile se rapproche ou s'éloigne du Soleil, une inégalité qui affecte le moyen mouvement. Le moyen mouvement apparent excède le moyen mouvement vrai lorsque le système binaire se rapproche de nous; il est moindre dans le cas contraire. La durée de la révolution subit les changements inverses.

» Les altérations que subissent la longitude moyenne de l'époque et le moyen mouvement avaient déjà été signalées par d'autres astronomes, et notamment par sir John Herschel.

» 3°. Le déplacement angulaire et commun des deux étoiles composantes, que les astronomes appellent *mouvement propre,* combiné avec l'aberration, donne naissance à une inégalité que M. Houzeau avait entrevue et que sir John Herschel a contestée. Il résulte de mes recherches que cette inégalité a pour effet de déplacer le satellite relativement à l'étoile centrale, d'une quantité égale au chemin que parcourrait le satellite avec la vitesse du mouvement propre, mais dans le sens opposé à ce mouvement, pendant le temps que met la lumière à franchir la distance au delà du plan perpendiculaire au rayon visuel et passant par l'étoile centrale, à laquelle le satellite *paraît* être de ce plan. Nous disons *paraît* être, pour indiquer que la distance dont il s'agit est celle que donnent les éléments apparents à l'instant considéré.

» Ce dernier effet se confond entièrement avec le mouvement elliptique apparent dont les éléments se trouvent seulement altérés par cette inégalité, sans qu'il soit possible de les distinguer des éléments de l'orbite vraie, tant que la parallaxe reste inconnue.

» Les éléments qui se trouvent ainsi modifiés par le mouvement propre sont au nombre de trois : la longitude du périhélie, la longitude du nœud et l'inclinaison. Il va sans dire que ces modifications sont nulles, lorsque le plan de l'orbite est perpendiculaire au rayon visuel. Le changement que subit l'inclinaison mérite de fixer l'attention un instant. Ce changement, qui s'annule avec l'inclinaison, augmente progressivement lorsque celle-ci croît, et jusqu'à ce qu'elle atteigne un ordre de grandeur de beaucoup supérieur au coefficient numérique de l'inégalité en question; il suffit pour cela que l'inclinaison dépasse quelques dizaines de secondes. Au delà, l'inégalité qui affecte l'inclinaison devient indépendante de cet élément et ne dépend plus que de la distance angulaire comprise entre la direction du mouvement propre et la ligne des nœuds; elle est alors proportionnelle au sinus de cet angle, en sorte qu'elle atteint son maximum lorsque la direction du mouvement propre est perpendiculaire à la ligne des nœuds.

» Tous les effets de l'aberration que nous avons indiqués jusqu'ici, se trouvent ainsi représentés par le mouvement elliptique dont les éléments, à l'exception de deux, le grand axe et l'excentricité, sont altérés à raison de la distance au Soleil, de la vitesse avec laquelle varie cette distance et du mouvement propre. Les inégalités produites dans les éléments n'offrent qu'un intérêt purement spéculatif.

» 4°. L'aberration produit un dernier effet dépendant du rapport des

masses des étoiles composantes, et qui consiste à nous faire voir le satellite sur son orbite au point qu'il y occupait à une époque antérieure, distante de l'époque actuelle d'une quantité égale au temps de l'aberration relative du satellite, multiplié par le rapport de l'excès de la masse centrale sur celle du satellite à la somme de ces deux masses. Cette inégalité ne se confond pas avec le mouvement elliptique : c'est donc le seul effet de l'aberration que les observations puissent nous déceler; encore faut-il faire remarquer qu'il s'annule dans les systèmes où les composantes ont des masses égales. Personne jusqu'ici n'avait indiqué le rôle que joue le rapport des masses dans l'aberration relative des étoiles doubles, et l'on croyait qu'il suffisait d'une forte inclinaison de l'orbite pour donner naissance à ce phénomène; on voit qu'il faut encore que les masses soient inégales.

» L'introduction de l'inégalité dépendante du rapport des masses, dans les équations de condition, permettrait d'obtenir une inconnue renfermant ce rapport associé à la parallaxe, si cette inégalité pouvait acquérir une valeur sensible. On en déduirait la parallaxe si le rapport des masses était connu. Or, comme ce rapport est entièrement inconnu, on voit que l'inégalité de lumière ne peut même pas servir à fixer une limite inférieure de la parallaxe (1). »

MÉTÉOROLOGIE. — *Recherches sur la composition chimique des eaux de pluie recueillies dans l'hiver de* 1851-1852, *à l'observatoire de Lyon.* (Note de **M. Bineau.**)

[Renvoi à la Commission chargée de l'examen du Mémoire de M. Barral sur la même question, Commission qui se compose de MM. Arago, Dumas, Boussingault, de Gasparin, Regnault (2)].

« La communication de M. Barral au sujet des eaux pluviales recueillies à l'Observatoire de Paris, me détermine à signaler à l'Académie des recherches analogues entreprises à Lyon. Elles datent seulement de la fin de novembre dernier, époque où notre Commission hydrométrique fut adjointe à l'observatoire de la ville réorganisé par les soins éclairés de notre maire,

(1) La détermination du rapport des masses des composantes des étoiles doubles fera l'objet d'une autre communication.

(2) C'est par erreur que dans le dernier *Compte rendu*, page 336, ligne 9, le nom de M. Babinet avait été écrit au lieu du nom de M. Regnault, comme faisant partie de la Commission chargée de l'examen du Mémoire de M. Barral.

M. Reveil, Membre de cette Commission, et ayant à faire un cours de chimie appliquée à l'agriculture, je me suis chargé d'accomplir avec le concours de M. Drian, attaché à notre observatoire, une suite d'observations sur l'ammoniaque de la pluie et de l'atmosphère.

» Les eaux reçues dans l'udomètre pendant chaque demi-mois me sont remises, et j'en évalue sans retard l'ammoniaque par le procédé que j'ai fait connaître il y a six ans. De plus, un vase à précipité contenant un peu d'acide et placé auprès de l'udomètre retient l'ammoniaque des rosées et des petites pluies dont ne peuvent tenir compte les mesurages udométriques. D'autres essais se font en même temps sur l'ammoniaque abandonnée par l'air qui circule dans une pièce inhabitée, placée au-dessous de la station précédente, et ouverte à trois vents.

» Malgré le peu d'ancienneté de mes observations, il me semble ne pas être sans intérêt d'en comparer les résultats les plus saillants avec ceux qu'a exposés M. Barral.

» 1°. L'ammoniaque retirée des eaux de pluie ou de neige recueillies cet hiver à l'observatoire de Lyon a été en proportion bien supérieure à celle qu'a trouvée M. Barral à Paris dans l'ensemble qui représente une moyenne d'une demi-année. Ses analyses constatent seulement 2 à 3 millionièmes d'ammoniaque. A Lyon, la dose de cet alcali s'est élevée en janvier et dans la première quinzaine de février à 28 et 31 millionièmes; elle a été de 18 millionièmes dans la seconde moitié de février.

» 2°. Aucune trace d'acide azotique ne s'est décelée dans les eaux que j'ai eu à examiner. Les eaux analysées par M. Barral ont au contraire présenté beaucoup plus d'acide azotique que d'ammoniaque.

» Ces différences singulières me semblent devoir être attribuées, ou à l'influence de la saison, qui était ces mois passés très-peu propice à la formation électrique de l'acide azotique, ou à une transformation opérée après leur chute dans les eaux conservées pour les analyses de M. Barral.

» 3°. Les petites pluies et les eaux insensibles à l'udomètre se sont montrées plus riches en ammoniaque que les pluies abondantes; la pluie paraît en être bien plus chargée à la suite d'une période sèche que dans le cours d'une période pluvieuse.

» 4°. La proportion d'ammoniaque abandonnée par l'air dans des conditions pareilles de temps, de surface absorbante, et approximativement de ventilation, s'est trouvée fort différente à l'observatoire de Lyon, d'une part, et, d'autre part, dans une campagne des environs (à la partie culminante de Caluire, du côté le plus éloigné de la ville et tourné vers la Saône).

L'ammoniaque absorbée par l'acide exposé à l'air a été beaucoup moindre hors de Lyon qu'à l'observatoire; ce qui m'a rappelé cette phrase du remarquable *Traité d'Agriculture* de M. le comte de Gasparin : « Il ne faut » pas méconnaître cependant que l'atmosphère des villes paraît avoir un » effet fertilisant réel sur les terres qui sont soumises à son influence. »

» 5°. S'il m'était permis de me baser dès à présent sur les rapports fournis par quelques essais de dosage de l'ammoniaque et de l'acide carbonique, abandonnés par l'air libre, l'ammoniaque atmosphérique devrait être à Caluire en quantité bien inférieure à celle qu'a obtenue M. Fresenius à Wiesbaden.

» 6°. Quelques personnes pensent que la neige a plus de disposition que la pluie à se charger d'ammoniaque. Cette opinion ne doit pas être admise sans réserve. En effet, au lieu des proportions que j'ai signalées pour l'eau totale reçue par l'udomètre dans les deux moitiés de février, la neige recueillie le 22 du même mois n'a offert que 8 millionièmes d'ammoniaque à Lyon, et 7 hors de la ville. Au surplus, beaucoup d'eau liquide ou solide avait traversé l'atmosphère pendant les jours qui avaient précédé.

» Quelque peu avancé que soit mon travail, l'Académie m'excusera d'avoir voulu lui fournir la possibilité de rapprocher les résultats mentionnés ci-dessus de ceux que vient de lui soumettre le chimiste distingué qui s'est chargé de l'analyse des eaux pluviales de la capitale. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur quelques théorèmes généraux d'analyse et sur leurs principales applications; par* **M. E. Prouhet.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Commission nommée pour un précédent travail de l'auteur, Commission qui se compose de MM. Sturm, Lamé, Binet.)

« La première partie de ce Mémoire est la reproduction, à un point de vue un peu plus général, d'un travail que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, dans la séance du 25 août 1851, sous le titre de *Mémoire sur quelques relations entre les puissances des nombres*.

» La seconde partie est consacrée à une formule extrêmement générale sur les dérivées des fonctions, et à ses principales conséquences.

» Voici quelques-uns des résultats auxquels j'arrive.

» n^m fonctions en progression géométrique peuvent se partager en n groupes, de telle sorte que si l'on désigne par $\sum\left(\frac{d^i\mathrm{T}}{\mathrm{T}}\right)^k$ une somme étendue

à tous les termes d'un même groupe, cette somme ne change pas quand on passe d'un groupe à l'autre, pourvu que ik soit moindre que m. On peut trouver une infinité d'autres suites de fonctions jouissant de la même propriété.

» Les fonctions en progression géométrique jouissent encore d'une autre propriété exprimée par l'équation suivante,

$$(d^i.u\varphi^m)^h - m(\varphi d^i.u\varphi^{m-1})^h + \frac{m(m-1)}{1.2}(\varphi^2 d^i.u\varphi^{m-2})^h \ldots = 0,$$

lorsque ih est inférieur à m. Cette identité, pour le cas de $h = 1$, a été donnée par Lexell (*Mémoires de Saint-Pétersbourg*), et reproduite par Arbogast (*Calcul des dérivations*).

» La formule de Lexell fournit un procédé d'élimination très-commode pour les équations que l'on a à résoudre lorsqu'on veut déterminer les coefficients d'une équation linéaire de l'ordre $m+1$ ayant $m+1$ intégrales en progression géométrique. L'un de ces coefficients se présente sous une forme très-simple et permet ensuite de trouver la valeur du déterminant

$$\sum \pm d^0.u\varphi^0\, d^1.u\varphi^1\, d^2.u\varphi^2 \ldots d^m.u\varphi^m,$$

laquelle est

$$1!\,2!\,3!\ldots m!\,u^{m+1}(d\varphi)^{\frac{m(m+1)}{2}}.$$

Si $u = 1$, on a simplement

$$\sum \pm d\varphi\, d^2.\varphi^2\, d^3.\varphi^3 \ldots d^m.\varphi^m = 1!\,2!\,3!\ldots m!\,(d\varphi)^{\frac{m(m+1)}{2}}.$$

» Cette identité remarquable est due à M. Wronski (*Philosophie de la technie algorithmique*, tome II, page 116). Elle m'avait été signalée par M. Terquem, et c'est en cherchant à la démontrer que j'ai vu que les théorèmes trouvés pour les puissances, dans la première partie de ce Mémoire, correspondaient à autant de théorèmes relatifs aux dérivées. »

HYDRAULIQUE. — *Mémoire sur les ondes* (troisième partie); *par* **M. de Caligny.**

(Renvoi à l'examen de la Commission précédemment nommée, Commission qui se compose de MM. Poncelet, Regnault, Morin.)

« Dans cette troisième partie de mon Mémoire, j'ai consigné, dit l'auteur, mes expériences sur les ondes, les tourbillons et les vibrations des

cours d'eau permanents. Je prends la liberté d'appeler l'attention de l'Académie sur les deux faits suivants, qui me paraissent les plus nouveaux de ceux que je décris aujourd'hui, et qui me paraissent devoir être applicables d'une manière utile à la théorie des eaux courantes.

» 1°. Les tourbillons latéraux des nappes et des veines liquides rétrécissent, dans certaines circonstances, le courant à l'extrémité des canaux qui s'évasent, de telle sorte que la fameuse loi romaine qui prescrivait de ne point élargir les extrémités des tuyaux de conduite d'une longueur moindre que 50 pieds, pouvait quelquefois être à l'avantage du concessionnaire, contrairement à toutes les idées reçues jusqu'à ce jour.

» 2°. Dans les cours d'eau les mieux arrivés à la permanence, il se présente des oscillations contre les obstacles, que je trouve moyen d'amplifier. Je suis même parvenu, au moyen d'obturateurs partiels fixes, à faire cesser et renaître alternativement un jet d'eau d'une manière complète et régulière, comme s'il était lancé par un mouvement de respiration, quoiqu'il n'y eût, dans le système, ni air comprimé ni pièce mobile. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Sur un système de transport électrique fondé sur le principe de l'aimantation temporaire des hélices; par* **M. du Moncel.**

(Renvoi à l'examen de la Commission nommée pour de précédentes communications de l'auteur, Commission qui se compose de MM. Becquerel, Despretz, Morin.)

M. Rathsamhausen adresse un Mémoire ayant pour titre : *De la Géologie dans le système cataclysmique, et Rapport sur les accidents du terrain de Cherbourg.*

(Renvoi à l'examen de la Commission nommée pour une précédente communication du même auteur sur la formation de notre système planétaire, Commission qui se compose de MM. Mathieu, Laugier, Mauvais.)

M. Dalmas soumet au jugement de l'Académie un Mémoire *sur les dislocations, les soulèvements et les affaissements de la croûte terrestre.*

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy, Constant Prevost.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de la Guerre annonce qu'il a compris l'Académie des Sciences pour un exemplaire dans la répartition de l'ouvrage intitulé : *Tableau de la situation des établissements français en Algérie.*

M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, le soixante-quinzième volume des *brevets d'invention* pris sous l'empire de la loi de 1791.

M. Arago communique l'extrait suivant d'une Lettre de **M. Démidoff**, concernant la future expédition sibérienne.

« Monsieur le Secrétaire perpétuel, je me fais un devoir de vous prévenir que des circonstances imprévues m'engagent à retarder d'une année, c'est-à-dire jusqu'au mois de mai 1853, le voyage que je veux entreprendre en Sibérie, et dont vous avez bien voulu, sur ma demande, entretenir l'Académie.

» La Commission, qui a pris le soin bienveillant de me préparer des Instructions, aura tout le loisir de s'en occuper d'ici à la fin de l'année, et j'aurai l'honneur de lui adresser prochainement le programme des personnes qui doivent, sous ma direction, explorer les diverses parties des sciences naturelles. »

On met sous les yeux de l'Académie les nouvelles parties de l'ouvrage sur les antiquités de l'Empire russe, dont M. Démidoff fait don à la bibliothèque de l'Institut. Le présent envoi comprend la cinquième livraison de l'Atlas et les deuxième et quatrième livraisons du texte.

M. François Delessert communique l'extrait suivant d'une Lettre que **M. Aimé Bonpland,** Correspondant de l'Académie, lui a adressée de San-Borja, en date du 25 septembre 1851.

« Il y a peu de jours que j'ai reçu votre Lettre du 23 mars dernier, et je saisis avec empressement la première occasion favorable pour vous répondre et vous remercier.

» Je vois que M. de Humboldt continue, avec une constance admirable, ses savants, intéressants et utiles travaux. J'ai l'extrême plaisir de trouver son nom quelquefois dans les journaux.

» Je conçois parfaitement que je devrais envoyer quelques Mémoires à l'Institut. Ce ne sont pas les matériaux qui me manquent : c'est, d'abord, la résolution; puis, une raison plus forte, je me trouve très-arriéré dans l'état actuel de la science, et crains d'offrir, comme nouveaux, des travaux qui seraient déjà connus.

» A ma sortie du Paraguay, où j'ai été enseveli pendant neuf longues années, j'ai fait un grand envoi au Muséum; j'ai écrit à plusieurs de mes anciens condisciples et amis; enfin j'ai fait toutes les démarches nécessaires

pour établir des relations entre la France et moi. Tous ces efforts sont devenus sans effet par la mort de MM. Alibert et Dupuytren avec lesquels j'étais en correspondance, et par la maladie de M. de Mirbel.

» Lors de l'envoi que j'ai fait de plantes et de roches au Muséum d'Histoire naturelle, je les ai mises à sa disposition, et j'ai autorisé cette savante réunion à faire de mes collections l'usage le plus utile. J'ai recueilli de nouvelles roches, de nouvelles plantes; mais le temps ne m'a pas permis de les intercaler toutes dans ma collection principale, de sorte qu'il me sera impossible de les mettre en route lors de mon premier voyage à Montevideo, ainsi que j'en avais l'espoir. . . .

» Je suis on ne peut plus reconnaissant de tout ce que vous me dites de MM. Flourens et Valenciennes. J'ai l'honneur de connaître M. Valenciennes; quant à M. Flourens, je n'ai jamais eu l'honneur de le voir, mais, depuis longues années, je connais ses grands talents et tous ses mérites scientifiques.

» Quoique dans ma quatre-vingtième année, je conserve le plus vif désir de retourner en France; mais ces malheureuses affaires de la Plata me rendent comme paralytique. Aujourd'hui, tous mes désirs seraient d'aller à Paris me mettre au courant des branches de la science qui m'intéressent le plus, et de publier mes travaux : il est difficile à qui que ce soit de publier les travaux d'autrui. »

M. le Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences de Naples remercie l'Académie pour l'envoi d'une nouvelle série des *Comptes rendus hebdomadaires* de ses séances.

ASTRONOMIE. — *Observations de la comète de* Encke, *faites à l'Observatoire de Paris; par* **MM. Goujon** *et* **Ch. Mathieu.**

« L'état du ciel, à Paris, nous a permis de faire un petit nombre d'observations de la comète de Encke, que nous avons l'honneur de présenter à l'Académie.

» La comète, après le coucher du Soleil, était près de l'horizon, de sorte qu'on ne pouvait consacrer que peu de temps à l'observation; nous avons donc été dans l'obligation de choisir toujours les étoiles de comparaison qui en étaient les plus voisines; malheureusement elles ne se trouvent dans aucun catalogue.

» Nous en déterminerons les positions aux instruments méridiens, dès qu'il nous sera possible de le faire.

» Nous rapportons seulement, dans le tableau ci-dessous, les différences en ascension droite et en déclinaison, corrigées de la réfraction, ainsi que les positions approchées des étoiles de comparaison.

DATES.			TEMPS MOYEN de Paris.	d Æ	d D	Æ ☆	D ☆
			h m s	m s	′ ″	h m s	° ′
1852	Février	14	7.33.12,6	+1.11,97	+ 0. 7,7	23.54.47	+ 8. 8
		21	7. 6.56,3	−0.23,75	−12. 3,0	0. 9.48	+ 9.13
		23	7.24.57,9	+4. 7,23	−13.59,1	0. 9.40	+ 9.27
	Mars	4	7.11.43,0	−5.12,00	+10.40,0	0.33.45	+ 8.36
		5	7.23.35,4	−4.35,28	− 6.41,1	0.33.47	+ 8.37
		6	7. 0.32,3	−0.29,79	+ 1. 4,8	0.30. 0	+ 8. 8
		7	7.14.12,2	−1.34,36	− 9. 9,9	0.30. 4	+ 7.50

CHIMIE. — *Note sur un nouvel acide extrait des eaux mères du fulminate de mercure; par* **M. S. Cloez.**

« L'action de l'acide azotique sur l'alcool en présence de l'azotate de mercure ou de l'azotate d'argent, produit des sels particuliers que l'on connait depuis longtemps et que l'on a désignés sous le nom de *fulminates*. Le sel de mercure, découvert par Howard, que l'on prépare aujourd'hui en si grande quantité pour la confection des amorces fulminantes, présente un certain intérêt, sous le rapport de l'économie que l'on doit chercher à réaliser dans sa fabrication.

» La réaction qui donne naissance au fulminate produit en même temps un grand nombre de corps neutres ou acides qui restent en dissolution dans les eaux mères et dans les liquides volatils que l'on a soin de condenser. Les eaux mères acides n'ont aucune valeur pour le fabricant; c'est en cherchant le moyen d'utiliser quelques-uns des corps qu'elles contiennent, que je suis arrivé à la découverte de l'acide qui fait l'objet de la Note que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie.

» Pour extraire cet acide, on commence par saturer les eaux mères qui le contiennent avec de la craie; on filtre la dissolution, afin de séparer l'excès de carbonate qui est resté en suspension, puis on soumet la liqueur claire à la distillation au bain-marie. Le produit distillé renferme de l'aldéhyde et des éthers nitreux, formique et acétique; il reste dans l'alambic

un liquide noir, de consistance sirupeuse, ayant l'odeur du caramel; ce liquide a une composition très-complexe: on y trouve en effet beaucoup d'azotate et de formiate de chaux, un peu d'acétate de la même base, et, de plus, une certaine quantité du sel de chaux formé par notre acide. En abandonnant cette liqueur à l'évaporation spontanée, on obtient une masse cristalline formée des sels calcaires, à l'exception de l'azotate de chaux, qui reste dissous; on sépare ce sel par décantation, et, afin d'enlever la portion qui imprègne la masse cristalline, on lave celle-ci avec de l'alcool à 36 degrés : tout l'azotate se trouve ainsi éliminé. On se débarrasse des acétate et formiate de chaux qui restent, en dissolvant les cristaux dans l'eau et ajoutant à la liqueur de l'acide oxalique en quantité seulement suffisante pour précipiter toute la chaux au filtre, puis on chauffe dans un appareil distillatoire pour séparer les acides formique et acétique. Il reste dans la cornue un liquide sirupeux, brunâtre, fortement acide, que l'on peut décolorer au moyen du charbon animal lavé à l'acide chlorhydrique. En combinant de nouveau cet acide à la chaux, on obtient un sel blanc que l'on achève de purifier par plusieurs cristallisations successives.

» Le sel pur, au moment où il se sépare de la dissolution aqueuse, ressemble au lactate de chaux; il est, comme ce dernier sel, sous forme de petits mamelons agglomérés très-légers, mais il s'en distingue aisément par son insolubilité complète dans l'alcool bouillant.

» En traitant la dissolution du sel de chaux très-pur par de l'acide oxalique dissous, on obtient un acide incolore que l'on concentre, en le chauffant d'abord au bain-marie, et en l'exposant ensuite dans le vide au-dessus d'un vase contenant de l'acide sulfurique à 66 degrés. Cet acide, au maximum de concentration, est un liquide sirupeux semblable à l'acide lactique : sa composition est représentée par la formule

$$C^4 H^4 O^6 = C^4 H^3 O^5, HO;$$

c'est un corps homologue de l'acide lactique

$$C^6 H^6 O^6 = C^6 H^5 O^5, HO.$$

Je propose pour cette raison de le désigner sous le nom d'*acide homolactique*. La série de ces acides, si elle vient à s'étendre et à se compléter, pourra être représentée d'une manière générale par la formule

$$C^{2n} H^{2n} O^6 = C^{2n} H^{2n-1} O^5, HO.$$

» L'acide homolactique est un liquide sirupeux, incolore et inodore; sa

densité à 13 degrés est de 1,197. Il est très-avide d'eau, car il attire l'humidité de l'air; l'alcool et l'éther le dissolvent parfaitement, ce qui permet de le débarrasser des corps étrangers que ces liquides ne dissolvent pas. Sa saveur est franchement acide; il coagule le lait, et dissout le fer et le zinc avec dégagement d'hydrogène. Chauffé dans un tube fermé ou dans une cornue, à une température supérieure à 200 degrés, il se décompose en produisant des vapeurs blanches qui se condensent en un corps blanc solide que je n'ai pas obtenu en assez grande quantité pour en déterminer la composition; il reste un dépôt charbonneux au fond du tube.

» L'acide homolactique forme des sels parfaitement définis avec la plupart des bases; l'homolactate d'argent cristallise en longues lames minces, incolores, peu solubles dans l'eau froide. Ce sel est anhydre; sa composition peut être représentée par la formule

$$C^4 H^3 O^5, AgO.$$

» Il y a déjà bien longtemps que j'ai commencé les recherches qui m'ont amené à la découverte de l'acide homolactique. Le sujet que j'ai entrepris est loin d'être épuisé; j'ai encore à répéter quelques expériences sur un nouvel acide azoté qui accompagne l'acide homolactique, dont il me reste aussi à rechercher le mode de production.

» Qu'il me soit permis, en terminant, de témoigner à M. Gaupillat, l'un des propriétaires de la capsulerie de Meudon, ma vive reconnaissance pour l'obligeance qu'il a mise à me procurer les matières nécessaires à mon travail; grâce à son désintéressement, j'ai pu entreprendre ces recherches : c'est encore à lui que je devrai de pouvoir les continuer et les compléter. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur la télégraphie électrique, adressée à l'occasion d'une communication récente de* M. Breguet; *par* M. l'abbé **Moigno.**

« Il m'est impossible, Monsieur le Secrétaire perpétuel, de laisser passer sans réponse la Lettre de M. Breguet que vous avez lue à l'Académie des Sciences, dans la séance du 23 février. M. Breguet ne me nomme pas; mais sa réclamation et ses attaques s'adressent trop évidemment à la seconde édition de mon *Traité de télégraphie électrique,* pour que personne ne puisse s'y tromper.

» M. Breguet affirme que j'ai déclaré les télégraphes français *fort mauvais, et très-inférieurs aux télégraphes anglais.* Nulle part, dans mon livre, je n'ai déclaré le télégraphe de l'Administration française, ni mauvais, ni, à plus

forte raison, fort mauvais. Je me suis demandé seulement si la modification du télégraphe à deux aiguilles était heureuse? Et si j'ai répondu par la négation, c'est en m'appuyant de raisons et d'autorités graves que M. Breguet n'a certes pas réfutées.

» Après avoir décrit dans tous ses détails le télégraphe Foy, et exprimé quelques craintes partagées à l'époque où j'écrivais cette partie de télégraphie électrique, j'ai ajouté avec une entière impartialité cette phrase que M. Breguet, sans doute, n'a pas lue, pages 412 et 413 : « D'un autre » côté, des hommes en qui nous avons toute confiance, M. Gounel par » exemple, nous affirment que les appareils de l'Administration fonc- » tionnent au moins aussi bien que le télégraphe anglais à deux aiguilles, » et sans un courant de force extraordinaire. » Voilà ce que M. Breguet, dans un sentiment de justice, devait substituer à l'appréciation qu'il m'a prêtée.

» M. Breguet m'accuse d'avoir dit encore que le manipulateur du télégraphe français est d'un maniement pénible à cause du poids de la manivelle, et il affirme n'avoir pas entendu dire que les employés aient jamais été fatigués par ce poids. Cette fois encore mon appréciation a été dénaturée, et je dois la rétablir : « C'est un travail pénible que d'avoir à re- » présenter sans cesse, à l'aide de deux manivelles assez pesantes, et par » des mouvements différents imprimés aux deux bras, un signal tout à » fait arbitraire, et qui ne dit rien à l'esprit. » M. Breguet me donne raison, car il traduit mon expression très-modérée *assez pesante* par 150 grammes.

» Toute personne bien au courant de télégraphie électrique, et qui connaît les divers appareils aujourd'hui en usage, affirmera, comme moi, que la manœuvre des télégraphes de l'Administration est incomparablement plus pénible que celle de tous les autres télégraphes. Partout ailleurs c'est un jeu d'enfant : frapper une touche de piano, remuer une aiguille, agiter une manivelle qui quitte à peine la direction verticale, etc. Ici c'est un véritable travail. Je n'ai assisté que deux fois au Ministère de l'Intérieur à des expériences comparatives, et j'ai vu chaque fois que, lorsque les employés de l'Administration voulaient transmettre le maximum de dépêches, ils étaient réellement fatigués après un quart d'heure de travail; ils avaient déposé leur paletot, et suaient à grosses gouttes. M. Breguet, je crois, assistait à une de ces expériences, et il aurait pu voir ce que j'ai vu.

» Quant à ma seconde objection, qu'il y a un inconvénient grave dans ce fait, que le stationnaire qui expédie la dépêche ne voit pas sur le trans-

metteur ou communicateur le signal ou la lettre qu'il veut transmettre; que ce signal ne se reproduit pas à ses yeux après qu'il a pénétré dans le courant, c'est un premier principe de l'art télégraphique, non pas seulement électrique, mais de la télégraphie quelconque, et il est admis par tout le monde. M. Breguet me fait une réponse vraiment extraordinaire : Cette disposition, dit-il, est vicieuse; et la preuve, c'est que, dans d'autres systèmes, il a vu l'appareil placé devant le stationnaire indiquer bien tous les signaux, tandis que le correspondant ne recevait rien. Qu'est-ce que cela prouve? N'est-il pas évident que la reproduction par le courant du signal à transmettre devant les yeux de celui qui le transmet est une sûreté de plus.

» Les Chappe n'ont-ils pas imposé cette condition comme essentielle? mais l'Administration fait peu de cas des créateurs de la télégraphie, et ce qui le prouve surabondamment, c'est que, pour conserver les appareils Foy, elle a mutilé de sang-froid cet admirable vocabulaire, ce merveilleux ensemble de signaux que l'Europe nous enviait; c'est qu'elle a eu même le triste courage de détruire la ligne télégraphique de Paris à Lille, dont l'établissement fut un des mémorables événements de notre histoire.

» Je repousse donc la critique sévère que M. Breguet a faite devant l'Académie de cette portion de mon ouvrage. Le télégraphe de l'Administration n'est ni mauvais ni fort mauvais; j'ai dit le contraire : tel qu'il est actuellement, il fonctionne régulièrement et assez vite, mais il exige certainement une pile plus forte, un courant plus intense. M. Breguet voit, dans cet excès de force, un avantage : On échappe ainsi, dit-il, aux dérangements produits par l'électricité atmosphérique. Cela peut être, mais le télégraphe anglais à deux aiguilles, perfectionné par M. Walker, fonctionne avec autant de régularité et avec beaucoup moins de dépenses. Ce qui sera toujours vrai, c'est 1° que, au lieu de reproduire sur place et d'une manière incomplète les signaux de la télégraphie Chappe, il valait incomparablement mieux transmettre le vocabulaire entier écrit en chiffres par l'appareil ordinaire à deux aiguilles; 2° que le télégraphe de l'Administration n'est ni un appareil à aiguilles ni un appareil à cadran, qu'il a tous les inconvénients de ces deux systèmes d'appareils sans en avoir ni la simplicité ni les avantages; 3° que sa manœuvre est plus pénible dans une proportion notable, et coûte beaucoup plus cher.

» J'ai dit, page 392 de mon ouvrage : « M. Breguet nous a affirmé que, s'il » avait été libre, il n'aurait pas hésité à installer sur les lignes françaises le » télégraphe à deux aiguilles. » Il peut rétracter ces paroles, mais il ne peut

pas les démentir, car je ne les ai reproduites qu'après les avoir entendues sortir de sa bouche; elles sont, au reste, l'expression d'une vérité incontestable, et il y a bien certainement de l'exagération dans cette assertion, que l'appareil de l'État est celui dans lequel la lecture et la transmission des signaux sont les plus faciles. Pour la reproduire ou l'accepter, je devrais mentir à ma conscience, oublier tout ce que j'ai vu, tout ce que j'ai appris, nier, par exemple, l'existence du télégraphe à cadran et à clavier de M. Froment, qui pourrait, après quelques jours, transmettre les signaux Chappe incomparablement mieux que le télégraphe Foy. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Réclamation de priorité à l'occasion d'expériences récentes faites au télégraphe électrique de Douvres.* (Extrait d'une Lettre de **M. Sauteyron.**)

« Le *Times* publie un article dont voici la traduction :

« Lundi dernier, il a été fait, avec l'autorisation des directeurs du télé» graphe sous-marin entre l'Angleterre et la France, une série d'expé» riences exécutées par M. Reid, ingénieur du télégraphe, dans le but d'es» sayer des instruments à deux aiguilles et deux nouvelles batteries qu'il a » inventées. Chacun de ces instruments a été placé avec une batterie, l'un » à Douvres, l'autre à Calais. Deux des fils sous-marins furent mis en rap» port avec les instruments et autour des batteries. La nouvelle batterie » est tellement moindre que les anciennes, que les employés souriaient en » la voyant, ne pouvant croire à son efficacité; quelle fut donc leur sur» prise de voir que leurs signaux ne recevaient point la moindre altéra» tion.

» La seconde expérience, encore plus curieuse, est relative *à la double* » *aiguille*. Les batteries furent renvoyées des deux côtés du canal; *un mor*» *ceau de zinc carré de trois quarts de pouce* fut placé convenablement à » Douvres et à Calais. Les fils de fer attachés à ces pièces de métal furent » ainsi mis en rapport avec les instruments, et par ce simple moyen, par » la plus simple de toutes les batteries, les employés du télégraphe s'en» voyèrent réciproquement des messages en France et en Angleterre. Il » semblait que ces opérations auraient dû épuiser les batteries miniatures; » loin de là, elles semblaient redoubler de vigueur. »

» A ce sujet, qu'il me soit permis de faire remarquer à l'Académie que M. Reid n'est point l'inventeur des instruments à deux aiguilles;

» Que les premiers travaux entrepris avec des piles miniatures ne l'ont pas été par cet ingénieur;

» Que l'idée d'un morceau de zinc carré de trois quarts de pouce comme élément métallique *unique* de la pile ne lui appartient pas non plus, car il y a déjà dix-huit ans que j'avais réduit la pile à un petit carré de zinc, légèrement mouillé d'un côté, de 4 lignes ou 9 millimètres seulement, ce qui ne fait pas la cinquième partie de la surface employée par M. Reid.

» A l'appui de ceci, je joins les thèses que je fis imprimer au mois d'avril 1834. Vers le même temps, je fis hommage à l'Académie d'un exemplaire de ces thèses qui durent devenir l'objet d'un Rapport verbal. Je n'ai pu savoir depuis si le Rapport a été fait; cependant, j'ai la confiance que si mes faibles efforts avaient été tant soit peu appréciés, l'application de mes piles miniatures à un seul métal et à une légère dissolution aurait apporté une grande économie dans leur application à la télégraphie. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Application utile des procédés indiqués pour arrêter les ravages causés par la larve du* Dacus oleæ. (Extrait d'une Lettre de **M. Guérin-Méneville.**)

« Dans une Note sur le dommage causé en 1846 aux récoltes d'olives par la larve ou ver du *Dacus oleæ*, Note lue à l'Académie le 3 août de la même année, je montrais que cet insecte, dans les années d'invasion, faisait perdre à notre agriculture pour plus de 6 millions de francs d'huile, et je disais qu'on pourrait éviter cette perte, en obtenant des agriculteurs un léger changement dans leurs habitudes, qui consisterait à récolter et broyer les olives quand les larves ou vers qu'elles contiennent n'ont pas encore eu le temps de se métamorphoser en mouches pour se reproduire.

» J'ai publié mon conseil; il a été suivi par quelques agriculteurs intelligents, il a été l'objet d'un projet de loi, préparé par le gouvernement du Piémont, pour obliger les propriétaires à l'employer simultanément, comme on oblige à écheniller. Aujourd'hui j'ai la satisfaction d'annoncer qu'il commence à se répandre chez nous, et j'ai l'honneur de transmettre à l'Académie la copie d'une Lettre de l'Inspecteur général d'agriculture pour nos départements méridionaux, qui annonce ses bons effets et exprime le vœu que ce fait important reçoive la plus grande publicité. Voici cette Lettre. (La lettre étant imprimée, nous ne la reproduirons pas ici.)

» Qu'il me soit permis de faire remarquer que les procédés que j'ai eu le bonheur de trouver pour préserver nos blés sur pied, nos blés récoltés, nos olives et nos vers à soie de pertes énormes, sont d'une extrême simplicité. Il ne sont pas dus au hasard, mais cherchés d'après des données ration-

nelles. Ce mode d'investigation m'a conduit à trouver des méthodes applicables à la grande culture, de véritables procédés culturaux.... »

Dans une deuxième Lettre, l'auteur expose les motifs qui l'ont empêché de rendre public, comme il l'a fait pour le cas ci-dessus mentionné, un procédé qu'il a imaginé pour préserver les *vers à soie* d'une maladie qui cause chaque année de grands dommages. Il a pensé qu'en donnant prématurément de la publicité à cette méthode qu'il a décrite dans une Note déposée sous pli cacheté à l'Académie, le 25 mai 1850, on pourrait lui ôter la confiance qu'elle inspirera quand on l'aura vue d'abord appliquée par des mains intelligentes.

M. Bourru appelle l'attention de l'Académie sur un jeune homme âgé de 16 ans qui fait, de mémoire, des calculs très-compliqués, et résout des problèmes assez difficiles. Ce jeune homme, nommé *C. Grandmange*, est né sans jambes et sans bras.

Une Commission composée de MM. Cauchy et Binet est invitée à examiner le jeune Grandmange, et à faire savoir à l'Académie s'il présente en effet à un très-haut degré l'aptitude aux calculs.

M. Passot adresse une Note ayant pour titre : *Nouvelle analyse du mouvement dans les trajectoires coniques, d'après le principe des aires découvert par Kepler.*

Cette Note, présentée d'abord à M. le Ministre des Travaux publics, renvoyée par lui à l'examen d'une Commission des Inventions, instituée près de l'École des Ponts et Chaussées, a été rendue à l'auteur, d'après la déclaration de cette Commission qu'un travail de pure théorie n'était pas de son ressort, et paraissait plutôt devoir être soumis à l'Académie des Sciences. M. Passot, en conséquence, s'est déterminé à s'adresser de nouveau à l'Académie, et a joint à sa Note la Lettre de M. le Ministre des Travaux publics.

M. Gaïetta envoie, de Bourges, trois Lettres en date du 26 février, du 1er et du 4 mars, relatives, comme les précédentes, à diverses questions de physique du globe. Ces Lettres sont signées du nom d'*Horacien,* nom que l'auteur annonce adopter dorénavant pour ses communications avec l'Académie.

M. Brachet adresse un *paquet cacheté.*

L'Académie en accepte le dépôt.

A 4 heures, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Section d'Économie rurale présente, par l'organe de **M. de Gasparin**, la liste suivante de candidats pour la place vacante dans son sein, par suite du décès de *M. de Silvestre* :

En première ligne, M. Yvart ;

En deuxième ligne, M. Peligot ;

En troisième ligne, M. Eugène Chevandier ;

En quatrième ligne, M. Renault ;

En cinquième ligne, MM. Delafond et Bouchardat ;

En sixième ligne, M. Guérin-Méneville.

Les titres de ces candidats sont discutés.

L'élection aura lieu dans la séance prochaine.

La séance est levée à 6 heures. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 8 mars 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1852; n° 9; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT; 3e série; tome XXXIV; février 1852; in-8°.

Annales des Sciences naturelles; 3e série, *rédigée, pour la zoologie, par* M. MILNE EDWARDS, *pour la botanique, par* MM. AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; 7e année; tome XVI; n° 1; in-8°.

Société nationale et centrale d'Agriculture. — Bulletin des séances, Compte rendu mensuel, rédigé par M. PAYEN, Secrétaire perpétuel; 2e série; tome VII; n° 3; in-8°.

Description des machines et procédés consignés dans les brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation dont la durée est expirée, et dans ceux dont la déchéance a été prononcée; publiée par les ordres de M. le Ministre du Commerce; tome LXXV. Paris, 1851; 1 vol. in-4°.

Mémoires de l'Académie nationale de Médecine; tome XVI. Paris, 1852; 1 vol. in-4°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine, rédigé sous la direction de MM. F. DUBOIS (d'Amiens), secrétaire perpétuel, *et* GIBERT, secrétaire annuel; tome XVII; n° 10; 29 février 1852; in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie; rédigé par M. DE LA ROQUETTE, secrétaire général de la Commission centrale; *avec la collaboration de* MM. ALFRED MAURY, secrétaire-adjoint, DAUSSY, L.-AM. SÉDILLOT *et* DE FROBERVILLE; 4e série; tome II; n° 12; décembre 1851; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tome XIX; n° 1; in-8°.

Appel aux Gouvernements des principaux États de l'Europe et de l'Amérique, pour l'adoption d'un premier méridien commun dans l'énonciation des longitudes terrestres; par M. L.-AM. SÉDILLOT; broch. in-8°. (Extrait du *Bulletin de la Société de Géographie;* mars 1852.)

Rapport sur l'ouvrage de M. Reinaud, *intitulé:* Mémoire géographique, historique et scientifique sur l'Inde antérieurement au milieu du XIe siècle de l'ère chrétienne, d'après les historiens arabes, persans et chinois, etc.; *par* le même; deux brochures in-8°. (Extraites du *même Bulletin*, décembre 1851.)

Notice sur l'ouvrage de M. Joachim Lelewel, *intitulé:* Géographie du moyen âge, premier article; *par* le même; broch. in-8°.

Manuels Roret. Nouveau manuel complet de géologie, ou Traité élémentaire de cette science; par M. J.-J.-N. HUOT; nouvelle édition, revue, corrigée et augmentée; *par* M. C. D'ORBIGNY. Paris, 1852; in-12.

Note sur un Anthracotherium magnum *découvert à Moissac (Tarn-et-Garonne), et sur l'âge géologique de cette partie du bassin sous-pyrénéen; par* M. A. LEYMERIE; broch. in-8°. (Extrait des *Mémoires de l'Académie des Sciences de Toulouse.*)

Note sur le plan en relief des Pyrénées de la Haute-Garonne, entrepris par M. Lezat; *par* le même; broch. in-8°. (Extrait des *mêmes Mémoires.*)

Antiquités russes, publiées par ordre de S. M. l'Empereur de Russie; texte in-4°; 2e et 4e livraisons. Moscou, 1851; atlas in-fol.; 5e livraison.

De la formation du système solaire et structure du globe terrestre; par M. RATHSAMHAUSEN. Cherbourg-Paris, 1851; in-8°.

Annales des maladies de la peau et de la syphilis, publiées par MM. ALPHÉE CAZENAVE et MAURICE CHAUSIT; 2e série; IVe volume; février 1852; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique et de Jardinage, fondé par M. le Dr BIXIO, *publié par les rédacteurs de la Maison rustique, sous la direction de* M. BARRAL; 3e série; tome IV; n° 5; 5 mars 1852; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; mars 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; t. V; n° 11; 5 mars 1852; in-8°.

L'Agriculteur-praticien, revue d'agriculture, de jardinage et d'économie rurale et domestique, sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, GUSTAVE HEUZÉ *et* BOSSIN; mars 1852; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques, journal des candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; rédigé par MM. TERQUEM *et* GÉRONO; février 1852; in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, sous la direction de M. MALGAIGNE; février 1852; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi, journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; fondé par M. le professeur FUSTER, *et rédigé par* MM. les Drs LOUIS SAUREL *et* BARBASTE; n° 4; 29 février 1852; in-8°.

Cryptogamia guyanensis, seu plantarum cellularium in Guyana gallica annis 1835-1849 *a* Cl. Leprieur *collectarum enumeratio universalis,* auctore C. MONTAGNE; broch. in-8°. (Extrait des *Annales des Sciences naturelles,* tome XVI; cahier n° 5.)

On the... *De l'établissement d'un système universel d'observations météorologiques par terre et par mer.* Washington, 1851; broch. in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 795.

Gazette médicale de Paris; n° 10.

Gazette des Hôpitaux; nos 26 à 28.

L'Abeille médicale; nos 5 et 6.

La Lumière; 2e année; n° 11.

PARIS. — IMPRIMERIE DE BACHELIER,
rue du Jardinet, 12.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — JANVIER 1852.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MIDI. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	3 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	9 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	THERMOMÈTRE. MAXIMA.	MINIMA.	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
1	756,65	— 5,6		756,01	— 5,5		754,07	— 4,8		753,72	— 5,4		— 5,0	— 7,0	Brouillard épais........	S.
2	752,39	— 6,4		752,27	— 5,9		752,47	— 4,5		752,75	— 4,7		+ 4,5	— 7,0	Brouillard épais........	O.
3	754,08	— 1,1		754,54	+ 0,6		754,27	+ 1,7		754,74	+ 0,7		+ 1,7	— 4,8	Brouillard épais........	S. S. O.
4	751,37	+ 4,7		752,75	+ 6,6		754,74	+ 8,0		760,57	+ 2,7		+ 8,9	+ 1,7	Quelques éclaircies......	O. S. O.
5	766,55	+ 0,2		766,61	+ 2,2		766,17	+ 1,5		764,73	— 0,4		+ 2,3	— 2,3	Beau................	S. S. O.
6	760,04	— 1,4		759,20	+ 2,7		757,79	+ 4,7		756,74	+ 1,5		+ 4,8	— 2,4	Beau................	S. S. E.
7	754,90	+ 3,2		754,69	+ 5,7		755,48	+ 6,7		758,45	+ 4,8		+ 6,9	+ 1,4	Couvert..............	S.
8	758,68	— 0,6		756,62	+ 0,3		753,19	+ 3,1		748,22	+ 6,4		+ 6,4	— 1,1	Brouillard............	S
9	741,01	+ 5,0		743,78	+ 5,6		745,84	+ 3,0		749,42	+ 1,9		+ 5,3	+ 3,8	Quelques éclaircies......	O.
10	752,98	+ 1,6		753,68	+ 3,6		753,24	+ 3,8		750,59	+ 2,5		+ 4,9	+ 0,9	Vaporeux............	O. S. O.
11	741,80	+ 9,8		742,03	+ 9,9		742,35	+11,3		746,24	+ 9,1		+11,4	+ 2,5	Pluie................	S. S. O.
12	747,63	+ 9,5		745,63	+11,7		744,13	+12,6		747,01	+13,1		+13,5	+ 8,6	Couvert..............	S. S. O.
13	749,64	+11,4		750,25	+12,2		749,78	+11,7		750,55	+10,7		+12,0	+11,0	Couvert..............	S. S. O.
14	751,92	+ 9,8		752,01	+11,2		752,62	+11,8		755,67	+10,1		+11,9	+ 8,9	Couvert..............	S.
15	755,61	+11,4		755,56	+13,6		755,24	+13,7		754,76	+13,4		+14,0	+ 8,6	Couvert..............	S. S. O.
16	753,79	+13,8		754,78	+11,4		758,14	+11,2		759,17	+ 8,1		+13,8	+11,5	Pluie................	O.
17	759,72	+ 7,6		760,89	+ 9,6		762,13	+ 8,6		765,57	+ 4,1		+ 9,9	+ 7,4	Éclaircies............	O.
18	767,32	+ 0,6		767,60	+ 2,0		767,17	+ 2,0		767,06	+ 1,5		+ 2,1	+ 0,5	Brouillard............	O. N. O.
19	765,46	+ 1,3		764,71	+ 2,6		762,74	+ 3,1		761,68	— 0,4		+ 3,5	+ 0,2	Couvert..............	S. S. E.
20	758,00	+ 1,2		756,75	+ 5,5		755,74	+ 8,1		756,64	+ 8,7		+ 8,7	— 0,7	Beau................	S.
21	761,97	+ 2,9		761,14	+ 6,1		758,91	+ 6,5		753,13	+ 6,8		+ 6,6	+ 2,4	Beau................	S. S. O.
22	745,12	+11,3		746,10	+10,3		745,85	+10,2		745,70	+ 6,4		+10,4	+ 6,5	Beau................	O.
23	748,92	+ 3,3		750,46	+ 6,3		752,38	+ 7,4		756,09	+ 3,8		+ 7,4	+ 2,5	Très-nuageux..........	S. O.
24	760,43	+ 1,2		760,21	+ 1,8		759,38	+ 3,8		757,39	+ 5,5		+ 5,6	— 0,2	Couvert..............	S.
25	756,65	+ 6,4		756,92	+ 7,8		757,79	+ 8,9		760,03	+ 6,0		+ 8,9	+ 5,0	Couvert..............	S. S. O.
26	762,19	+ 7,2		762,24	+ 7,0		761,85	+ 8,0		759,86	+ 6,5		+ 8,3	+ 6,2	Couvert..............	S. S. O.
27	752,43	+ 4,3		750,16	+ 8,4		747,95	+ 9,0		749,25	+ 6,0		+ 9,8	+ 3,8	Beau................	S. S. O.
28	752,19	+ 4,0		752,90	+ 5,4		753,71	+ 5,0		757,36	+ 5,0		+ 5,2	+ 3,0	Couvert..............	S. S. O.
29	761,97	+ 3,4		761,47	+ 4,7		761,17	+ 6,9		761,35	— 0,2		+ 7,1	+ 2,6	Voilé................	N. O.
30	757,39	+ 0,2		755,16	+ 1,6		753,49	+ 4,2		756,32	+ 6,2		+ 6,3	— 1,5	Pluie................	S. S. E.
31	760,86	+ 2,0		760,50	+ 3,7		757,56	+ 4,6		757,18	+ 9,0		+ 9,7	+ 0,5	Pluie................	S. S. O.
1	754,87	0,0		755,02	+ 1,6		754,73	+ 2,3		754,99	+ 1,0		+ 4,1	— 1,7	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	755,09	+ 7,6		755,02	+ 9,0		755,00	+ 9,4		756,44	+ 7,8		+10,1	+ 5,8	... Moy. du 11 au 20	Cour. 6,463
3	756,38	+ 4,2		756,11	+ 5,7		755,46	+ 6,8		755,79	+ 5,6		+ 7,8	+ 2,8	... Moy. du 21 au 31	Terr. 5,443
	755,47	+ 3,9		755,41	+ 5,4		755,08	+ 6,2		755,74	+ 4,8		+ 7,3	+ 3,4	... Moyenne du mois.....	+ 5°,4

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 15 MARS 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

L'Académie, qui a entendu, avec un vif intérêt dans la dernière séance, la lecture d'une Lettre de M. Bonpland, charge M. François Delessert de remercier ce Correspondant célèbre des envois de plantes et de roches qui ont été adressés par lui à différentes époques, et qui étaient principalement destinés au Muséum.

CHIMIE. — *Sur une nouvelle matière sucrée extraite des baies de sorbier; par* **M. J. Pelouze.**

« Les baies du sorbier des oiseaux contiennent, entre autres substances, de l'acide malique, du bimalate de chaux et du glucose. La grande acidité de ces fruits ne permet pas d'y supposer l'existence d'un sucre identique avec celui de canne. Lorsqu'on écrase les baies de sorbier, on en retire un suc qui entre bientôt en fermentation et produit une liqueur vineuse d'un goût d'ailleurs très-acide et peu agréable, qui remplace le cidre dans un certain nombre de pays.

» Les expériences de M. Piria sur la transformation de l'asparagine ou malamide en succinate d'ammoniaque, celles de M. Dessaignes sur la conversion de l'acide malique libre ou uni à la chaux en acide succinique, me

faisaient supposer que l'on pourrait facilement obtenir ce dernier acide par l'action de l'air sur le jus de sorbier. J'ai été trompé dans mon attente; je n'ai pas rencontré d'acide succinique dans le suc de sorbier, après une exposition à l'air prolongée pendant plus d'une année, mais j'ai été assez heureux pour y trouver une matière sucrée dont l'étude fait l'objet de ce Mémoire. Comme cette matière est nouvelle et qu'il faut bien lui donner un nom, je proposerai de la désigner sous celui de *sorbine*.

Préparation de la sorbine.

» Les baies de sorbier, cueillies vers la fin du mois de septembre, ont été écrasées et exprimées à travers un linge; le suc qui en est résulté a été abandonné à lui-même, pendant treize à quatorze mois, dans des terrines en grès. Il s'y est formé, à diverses reprises, des dépôts et des végétations qui n'ont été l'objet d'aucun examen. La liqueur, qui s'était éclaircie spontanément, a été décantée, puis évaporée à une douce chaleur, jusqu'à consistance d'un sirop épais. Ce sirop a laissé déposer des cristaux d'un brun foncé que deux traitements par le charbon ont suffi pour décolorer complétement. Des concentrations successives des mêmes sirops ont fourni de nouvelles quantités de matière dont la purification a été aussi facile que celle des premiers cristaux. Un accident m'a privé d'une assez grande quantité de sorbine presque pure qui m'aurait permis de donner plus d'extension à ce travail; mais je me propose de revenir l'automne prochain sur ce sujet, et d'examiner comparativement la composition des baies de sorbier, avant et après son exposition à l'air, afin de compléter mon travail et de rechercher si la sorbine préexiste dans les fruits de cet arbre ou si elle résulte de leur altération.

Analyse de la sorbine.

» Trois analyses de la sorbine ont été faites avec le plus grand soin sur des échantillons d'une blancheur et d'une transparence parfaites, qui ne laissaient, après leur combustion, aucune trace de résidu; elles établissent d'une manière certaine que cette substance est formée d'un nombre égal d'équivalents de carbone, d'hydrogène et d'oxygène que représente la composition centésimale suivante :

Carbone	40,00
Hydrogène............	6,66
Oxygène..	53,34
	100,00

» MM. Cahours et Cloëz, auxquels j'avais remis une petite quantité de sorbine, sont arrivés de leur côté aux mêmes résultats. J'ai attaché d'autant plus d'importance à l'analyse directe de ma nouvelle substance, que sa formule, déduite de ses combinaisons soit avec l'oxyde de plomb, soit avec le sel marin, laisse encore aujourd'hui beaucoup d'incertitude dans mon esprit. Les chimistes connaissent toutes les difficultés que présente la détermination de la capacité de saturation de la plupart des matières organiques neutres, et je n'ai pas eu assez de sorbine à ma disposition pour surmonter ces difficultés d'une manière qui me satisfasse.

» J'indiquerai toutefois les résultats de mes analyses de la combinaison de sorbine et d'oxyde de plomb.

» Quand on verse une dissolution d'acétate de plomb légèrement ammoniacale dans une dissolution de sorbine en excès, on remarque qu'il ne reste plus de plomb dans la liqueur et qu'il se forme un précipité blanc, jaunissant légèrement pendant son lavage et sa dessiccation. Il exhale, lorsqu'on le porte à 100 degrés, une légère odeur de caramel; mais l'altération qu'il subit à cette température peut être regardée comme insignifiante.

» L'analyse de cette combinaison a donné des nombres qui ont varié entre 73,63 et 75,39; en prenant la moyenne 74,5, on trouve que la quantité de matière organique unie à 1394,5 ou à 1 équivalent de protoxyde de plomb, est de 477,3.

» La formule $4PbO, C^{12}H^{9}O^{9}$ me paraît être celle qui cadre le mieux avec les nombres précédents; elle représente 74,4 pour 100 d'oxyde de plomb.

» L'analyse directe du sel de plomb a donné 11,2 pour 100 de charbon et 1,48 d'hydrogène; la théorie exigerait 12,1 de charbon et 1,50 d'hydrogène.

» Il semble, d'après les données précédentes, que la sorbine a pour formule $C^{12}H^{9}O^{9}, 3HO$ ou $C^{12}H^{12}O^{12}$, et que sa combinaison avec l'oxyde de plomb est représentée par $4PbO, C^{12}H^{9}O^{9}$.

» La sorbine s'unit au sel marin avec lequel elle produit des cristaux qui, vus sous le microscope, paraissent cubiques; je me borne à signaler leur existence, j'indiquerai leur composition dans un second Mémoire sur la sorbine, où je reviendrai de nouveau sur la détermination de l'équivalent de cette substance. Cependant, comme elle a beaucoup d'analogie avec les sucres, il est permis de croire qu'elle contient, comme eux, 12 équivalents de carbone, et je lui assignerai pour équivalent la formule $C^{12}H^{12}O^{12}$; j'ajouterai que la sorbine ne contient pas d'eau de cristallisation et qu'on peut la chauffer jusqu'à la foudre sans qu'elle perde rien de son poids.

Propriétés de la sorbine.

» La sorbine est incolore, d'une saveur franchement sucrée qu'on ne saurait distinguer de celle du sucre de canne. Les cristaux sont d'une transparence parfaite, durs, croquant sous la dent comme le sucre candi; leur densité est de 1,654 à 15 degrés : ce sont des octaèdres rectangulaires appartenant au système du prisme rectangulaire droit. L'eau dissout à peu près le double de son poids de sorbine; l'alcool bouillant n'en dissout au contraire qu'une quantité très-minime qu'il laisse déposer, en se refroidissant, sous forme de cristaux octaédriques semblables à ceux qui proviennent d'une solution aqueuse.

» Une dissolution concentrée de sorbine ressemble au sirop de sucre ordinaire. Sa densité, déterminée sur une liqueur qui n'était pas tout à fait pure, était de 1,372 à 15 degrés. La sorbine et le sirop qu'elle forme avec l'eau sont donc l'une et l'autre un peu plus denses que le sucre de canne et le sirop de sucre.

» La sorbine, dissoute dans l'eau et mise en contact avec de la levûre de bière, n'a montré aucun indice de fermentation, même après quarante-huit heures d'une exposition à une température de 20 à 30 degrés. L'acide sulfurique faible ne lui fait subir aucune altération et ne la rend pas fermentescible. J'ai fait bouillir pendant une demi-heure quelques grammes de sorbine avec une grande quantité d'acide sulfurique étendu de cinq à six fois son poids d'eau; j'ai neutralisé le mélange par de la craie. La dissolution filtrée, mêlée à de la levûre, n'a pas fermenté, et j'ai pu en retirer la sorbine, qui n'avait subi aucune altération.

» L'inaltérabilité de la sorbine par l'acide sulfurique étendu d'eau est d'ailleurs confirmée par l'invariabilité même de son action sur la lumière polarisée.

» L'acide sulfurique concentré attaque rapidement la sorbine, la colore d'abord en jaune rougeâtre, et, sous l'influence d'une légère chaleur, il la change en une matière noire, d'apparence charbonneuse, qui n'a d'ailleurs été de ma part l'objet d'aucun examen.

» L'acide azotique concentré ou étendu de la moitié de son poids d'eau, chauffé avec la sorbine, laisse dégager des vapeurs rutilantes très-abondantes. L'action, qui est des plus vives, continue d'elle-même pendant fort longtemps. Le produit qui prend naissance est l'acide oxalique. La sorbine en fournit, comme le sucre de canne, plus de la moitié de son poids, et le laisse déposer sous forme de beaux cristaux incolores de la plus grande

pureté. J'ignore s'il se forme, dans cette réaction, un produit intermédiaire qui précéderait l'acide oxalique.

» Une dissolution de sorbine, chauffée avec des alcalis, se colore fortement en jaune et laisse exhaler une odeur de caramel. L'eau contenant $\frac{1}{2000}$ de sorbine jaunit très-sensiblement lorsqu'on la chauffe avec de la potasse. La sorbine dissout une proportion assez considérable de chaux. La liqueur filtrée se colore en jaune quand on la chauffe, et laisse déposer un précipité floconneux, en même temps qu'il se manifeste une odeur prononcée de caramel.

» La baryte se comporte avec la sorbine de la même manière que la chaux. L'oxyde de plomb même se dissout à chaud dans la sorbine, avec laquelle il forme une dissolution jaune d'une odeur de sucre brûlé.

» La sorbine ne forme pas de trouble dans le sous-acétate de plomb, mais la présence de l'ammoniaque détermine dans le mélange la formation d'un précipité blanc.

» La sorbine dissout l'hydrate de bioxyde de cuivre. La dissolution, d'un bleu très-riche et très-intense, laisse peu à peu déposer un précipité rouge de protoxyde de cuivre. Le tartrate de cuivre et de potasse est également réduit, soit à froid, soit à chaud, par la sorbine.

» La sorbine, chauffée sur une lame de platine ou jetée sur un charbon rouge, se comporte comme le sucre ordinaire, avec lequel on la confondrait, car elle fond comme ce dernier, jaunit, répand une forte odeur de caramel et laisse un charbon volumineux.

» Quand la chaleur est employée avec ménagement, la sorbine laisse dégager des vapeurs d'eau légèrement acides, et se change en un acide d'un rouge foncé dont je vais indiquer sommairement la préparation et les propriétés.

» La sorbine, maintenue pendant quelque temps vers 150 à 180 degrés, laisse un résidu d'un rouge foncé consistant principalement en ce nouvel acide. On dissout ce résidu dans la potasse ou l'ammoniaque, on filtre la dissolution et on la sursature par un excès d'acide chlorhydrique étendu d'eau. On en précipite ainsi d'abondants flocons d'un rouge très-intense qu'on lave avec de l'eau distillée, jusqu'à ce que celle-ci ne contienne plus de chlorure de potassium ou de chlorhydrate d'ammoniaque. Le précipité est ensuite desséché de 120 à 150 degrés dans une étuve : c'est une nouvelle substance que je propose de nommer *acide sorbinique*.

» L'acide sorbinique est amorphe, d'un rouge si foncé, qu'il paraît noir; insoluble dans l'eau, dans l'alcool et les acides faibles; très-soluble, au con-

traire, dans la potasse, la soude et l'ammoniaque avec lesquelles il forme des dissolutions d'une teinte sépia très-riche. Il suffit d'une trace de sorbine pour communiquer une teinte sensible à une eau alcaline.

» Les sels solubles de chaux, de baryte, d'alumine, de fer, d'étain, d'or et de platine forment dans les sorbinates solubles des précipités volumineux d'une couleur jaune-rougeâtre diversement intense.

» Le *sulfate de cuivre* y produit un précipité vert-jaunâtre, soluble dans un excès d'ammoniaque à laquelle il communique une couleur d'un vert très-intense.

» Les sels de cobalt et de nickel se comportent d'une manière différente avec le sorbinate d'ammoniaque. Les premiers y forment un précipité brun ocreux, insoluble dans un excès d'ammoniaque, tandis que les sels de nickel y produisent un précipité brun-rougeâtre facilement et entièrement soluble dans l'ammoniaque avec laquelle il donne une liqueur rouge semblable à celle du sorbinate d'ammoniaque.

» Une analyse de l'acide sorbinique a donné les résultats suivants :

Carbone.	57,96
Hydrogène.	5,51
Oxygène.	36,53
	100,00

» Le sorbinate de plomb contient :

Oxyde de plomb.	51,35
Acide sorbinique.	48,65

» En admettant pour l'acide la formule $C^{32}H^{18}O^{15}$, le sel de plomb serait $3PbO, C^{32}H^{18}O^{15}$.

» J'ai prié M. Berthelot d'examiner le pouvoir rotatoire de la sorbine. Voici le résultat de ses observations :

A. *Propriétés optiques de la sorbine.*

» La sorbine agit sur la lumière polarisée; dissoute dans l'eau et dans les acides, elle dévie à gauche le plan de polarisation. Son pouvoir rotatoire est compris entre celui du sucre interverti liquide et celui du sucre également liquide que l'on retire de ce dernier, après la cristallisation du glucose. Parmi les matières sucrées cristallisables, c'est la première connue qui dévie à gauche.

» Voici les diverses observations que j'ai faites relativement à son pouvoir rotatoire.

» Toutes les déterminations contenues dans cette Note sont calculées à

l'aide de six couples d'observations alternées. J'ai opéré à l'Hôtel-Dieu, avec l'appareil appartenant à M. Bouchardat.

I. *Pouvoir rotatoire.*

» Le pouvoir rotatoire d'une matière, c'est, d'après M. Biot, la déviation que cette matière imprime au plan de polarisation d'un rayon défini, du rayon rouge par exemple, la substance active étant prise sous l'épaisseur de 100 millimètres, et rapportée à la densité 1.

» Le pouvoir rotatoire d'une matière active se calcule par la formule

$$[\alpha]_r = \frac{\alpha_r}{l \varepsilon d};$$

$[\alpha]_r$ est le pouvoir rotatoire rapporté au rayon rouge;
α_r la déviation observée;
l la longueur du tube d'observation;
ε la proportion de la matière active contenue dans l'unité de poids de la dissolution;
d la densité de la dissolution.

Application.

» J'ai pris 1,506 de sorbine.	1,505
» Je l'ai dissoute dans $4^{gr},792$ d'eau distillée.	4,792
	6,298

» La densité de la dissolution à 7 degrés était égale à 1,104. J'ai observé cette liqueur dans un tube de 213 millimètres de longueur, et j'ai trouvé que la déviation imprimée au rayon rouge était de $20°,17$ à gauche à la température de 5 degrés.

» D'après ces déterminations, on a

$$\begin{aligned} \alpha_r &= -20°,17 \searrow \\ l &= 2,13 \\ \varepsilon &= 0,2391 \\ d &= 1,104 \end{aligned}$$

d'où

$$[\alpha]_r = \frac{\alpha_r}{l \varepsilon d} = -35°,97 \searrow.$$

» Le pouvoir rotatoire de la sorbine est donc égal à $35°,97$ à gauche.

» L'étude complète du pouvoir rotatoire exigerait la solution de plusieurs questions, que je vais indiquer successivement; je n'ai eu à ma disposition qu'une quantité de matière limitée: aussi ne puis-je prétendre donner des résultats numériques d'une précision définitive, mais seulement très-approchés.

II. *Quel est le mode de dispersion imprimé par la sorbine aux plans de polarisation des divers rayons lumineux?*

» Pour répondre à cette question, j'ai, conformément à la méthode employée par M. Biot, observé la déviation correspondante à la teinte de passage, et je l'ai comparée à la déviation imprimée au rayon rouge dans les mêmes conditions physiques expliquées ci-dessus, et à très-peu d'intervalle pour assurer l'identité de l'état du ciel.

» J'ai trouvé ainsi :

Déviation de la teinte de passage............ $= -26°,19$ ↘

» Or nous avons déjà

Déviation du rayon rouge.................. $\alpha_r = -20°,17$ ↘

» De là on tire

$$\frac{\textit{déviation de la teinte de passage}}{\textit{déviation du rayon rouge}} = \frac{20,17}{26,19} = \frac{23,1}{30}.$$

» Or ce nombre est presque identique avec le nombre $\frac{23}{30}$ trouvé par M. Biot pour le quartz et le sucre. Ainsi, le mode de dispersion est très-sensiblement pareil.

» On sait que c'est sur ce fait que repose l'emploi du saccharimètre.

III. *La température modifie-t-elle le pouvoir rotatoire de la sorbine?*

» J'ai déterminé, le même jour et à quelques minutes d'intervalle, ce pouvoir rotatoire, d'abord à la température ambiante qui était de 5 degrés, puis en entourant d'un manchon plein d'eau à 17 degrés le tube même dans lequel je venais d'opérer.

» A 5 degrés la teinte de passage se présente à. . . . $-26°,19$ ↘

» A 17. . . . . $-27°,17$ ↘

» Cette différence semblerait prouver que le pouvoir rotatoire de la sorbine varie avec la température, mais elle est assez faible pour qu'il soit interdit d'en tirer une conclusion trop explicite.

IV. *Le pouvoir rotatoire absolu de la sorbine varie-t-il avec la proportion du dissolvant?*

» Le peu de matière dont je pouvais disposer limitait nécessairement mes essais; aussi les expériences que j'ai faites pour répondre à cette question ne sont-elles ni assez nombreuses ni assez variées pour me permettre de la résoudre.

V. *Les acides modifient-ils le pouvoir rotatoire de la sorbine?*

» J'ai pris 1,485 de sorbine.	1,485
» J'ai dissous la matière dans $4^{gr},059$ d'eau.	4,059
» J'y ai ajouté 0,832 d'acide chlorhydrique fumant. . . .	0,832
	6,376

» J'ai porté le tout à 70 degrés et je l'ai maintenu entre 65 et 70, pendant un quart d'heure. Deux jours après, j'ai mesuré le pouvoir rotatoire de la dissolution.

» Soit

$$[\alpha]_j = \frac{\alpha_j}{l\varepsilon d},$$

$[\alpha]_j$, pouvoir rotatoire correspondant au rayon jaune;
α_j, déviation répondant à la teinte de passage;
on a

$\alpha_j = -26°,27$ ↖ à 5 degrés;
$l = 2,13$;
$\varepsilon = 0,2329$ (proportion de matière active 23,29 pour 100);
$d = 1,123$ à 7 degrés;

d'où

$$[\alpha]_j = -47°,25 \text{ ↖ à 5 degrés.}$$

» Or le pouvoir rotatoire $[\alpha]_j$ de la solution aqueuse contenant 23,91 pour 100 de sorbine, était égal, à 5 degrés, à 46°,58 ↖.

» Donc l'acide n'a pas modifié sensiblement l'action de la sorbine.

» L'existence d'une matière particulière, d'une saveur sucrée, dans les baies de sorbier, ne doit pas être un fait isolé. On trouvera sans doute la sorbine dans les fruits acides et sucrés qui appartiennent à d'autres végétaux de la même famille. Peut-être aussi trouvera-t-on que cette nouvelle substance est quelquefois la cause de la saveur sucrée que présentent des liqueurs qui ont subi la fermentation vineuse, saveur dont jusqu'à présent on s'était accordé à reporter exclusivement la cause à un excès de sucre relativement au ferment.

» La sorbine est intéressante par sa composition, la beauté et la régu-

larité de ses cristaux, son action sur la lumière polarisée, par sa grande analogie avec les sucres proprement dits, dont elle diffère cependant en ce qu'elle ne subit pas la fermentation alcoolique. Sa saveur, nettement et fortement sucrée, son action réductive sur les sels de cuivre en présence des alcalis, sa coloration en jaune par les bases solubles, montrent quelle erreur on pourrait commettre si l'on s'en rapportait exclusivement à ces trois caractères pour conclure à la présence du glucose dans un liquide. On voit une fois de plus que la propriété la plus caractéristique, la plus sûre d'un sucre réside dans sa transformation en alcool et en acide carbonique sous l'influence des ferments et particulièrement de la levûre de bière. Un autre enseignement ressort des observations précédentes, c'est l'utilité qu'il y a pour la science à varier et à multiplier les méthodes de reconnaissance et de dosage de la même substance. On voit, en effet, qu'il ne serait pas possible de déterminer la proportion du glucose dans un mélange qui contiendrait de la sorbine, si l'on employait dans ce but le tartrate de cuivre et de potasse, qui réussit si bien, comme l'a montré M. Barreswil, pour l'analyse du glucose et du sucre de canne seuls.

» Je bornerai là mes observations sur la sorbine. Ce que j'en ai dit suffira pour montrer qu'elle appartient à la grande catégorie des substances neutres parmi lesquelles figurent les sucres, les gommes, la lactine, l'amidon, la cellulose, l'inosite; cette dernière substance, signalée par Scherer dans la chair musculaire, est d'une saveur sucrée comme la sorbine, et, comme elle, d'une cristallisation facile; elle présente, après avoir été séchée à 100 degrés, la même composition $C^{12}H^{12}O^{12}$, mais elle est hydratée à la température ordinaire ($C^{12}H^{16}O^{16}$). La potasse concentrée ne la colore pas, elle ne réduit pas l'oxyde de cuivre.

» Le glucose à 100 degrés, la lactine à la température ordinaire, ont aussi la même composition centésimale que la sorbine, mais ils en diffèrent par des propriétés nombreuses qui ne permettent pas de confondre entre elles ces diverses substances. »

TÉRATOLOGIE. — *Sur un Bouc lactifère; par* **M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire.**

« Chargé par M. Leclerc de communiquer à l'Académie une Note sur une anomalie de l'appareil mammaire (*voyez* plus loin), je saisis cette occasion de compléter l'histoire d'un fait tératologique dont j'ai entretenu l'Académie il y a quelques années (1). Il s'agissait d'un Bouc qui venait d'être

(1) *Voyez* les *Comptes rendus*, tome XXI, page 415; août 1845.

donné à la Ménagerie du Muséum, et dont les mamelles, pendantes et aussi volumineuses que celles d'une Chèvre, sécrétaient un lait fort abondant et de bonne qualité (1).

» Depuis ma communication, le Bouc lactifère a vécu près de cinq ans à la Ménagerie (2); et pendant tout ce temps, le lait a continué à se produire, moins abondamment en hiver, en grande quantité au printemps et pendant l'été. Ce Bouc a donné plusieurs produits; et l'un des chevreaux, ayant perdu sa mère, a été allaité par son père, et est parvenu à l'état adulte. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Membre qui remplira, dans la Section d'Économie rurale, la place laissée vacante par le décès de *M. de Silvestre*.

Avant qu'on passe à recueillir les suffrages, M. le Secrétaire perpétuel donne lecture d'une Lettre de *M. Bouchardat,* qui annonce se désister, pour cette fois, de sa candidature, et d'une Lettre de *M. Guérin-Méneville* annonçant une semblable intention.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 56,

M. Peligot obtient.	23 suffrages.
M. Chevandier.	17
M. Yvart.	14
M. Renault.	2

Aucun des candidats n'ayant obtenu la majorité absolue des suffrages, on passe à un second tour de scrutin.

Le nombre des votants étant encore 56,

M. Peligot obtient.	31 suffrages.
M. Chevandier.	17
M. Yvart.	8

M. Peligot, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu. Sa nomination sera soumise à l'approbation du Président de la République.

---

(1) Ce lait a été analysé, en 1849, par M. Joly qui en a aussi reconnu la bonne qualité.

(2) Il est mort en février 1850. Il était entré à la Ménagerie en août 1845.

MÉMOIRES LUS.

ÉCONOMIE RURALE. — *Du noir animal résidu de raffinerie, de sa nature, de son mode d'action sur les végétaux, de son emploi en agriculture et des conséquences économiques qui doivent résulter de cet emploi* (deuxième partie); *par* **M. A. DE ROMANET.** (Extrait.)

(Renvoi à la Commission précédemment nommée, Commission qui se compose de MM. Chevreul, Dumas, Boussingault, Payen.)

« Pour apprécier les conséquences économiques qui doivent résulter de l'application du noir de raffinerie au défrichement des terres incultes du centre de la France, il faut se rendre un compte exact du résultat actuel des défrichements de bruyères opérés sans le concours du noir de raffinerie.

» Je prends pour exemple une ferme comme il y en a tant dans les départements du Centre, composée de 7 à 8 hectares de prés naturels qui, de mémoire d'homme, n'ont pas été fumés, et rapportent une très-petite quantité de foin plus ou moins mélangé de jonc; de 80 à 100 hectares de terres labourables, et d'une étendue à peu près égale de bruyères ou landes qui servent au pâturage des bestiaux, en général, mais plus spécialement des bêtes à laine. Il faut d'abord faire remarquer que ces bruyères ne sont pas stériles pour le cultivateur, comme on l'a si souvent répété; elles produisent de la laine, elles produisent des élèves dans les races bovine, chevaline, et surtout ovine; elles produisent aussi de l'engrais pour les terres labourables. Et, en effet, à l'aide de ces landes ou bruyères, le cultivateur qui occupe la ferme dont j'ai parlé entretient toute l'année un troupeau de brebis mères qui couchent seulement à l'étable sans y prendre de nourriture (si ce n'est pendant les fortes neiges, cinq ou six jours par an tout au plus), et dont le fumier, ajouté à celui de ses bêtes d'attelage, lui permet d'engraisser, tant bien que mal, ses terres labourables.

» Je suppose maintenant qu'il défriche, en peu d'années, le tiers de ses bruyères, soit 30 hectares; il sera obligé de réduire son troupeau d'un tiers, car il n'aura pas la ressource d'abandonner au pâturage, par compensation, une étendue équivalente de ses vieilles terres, puisque, pendant les trois premières années environ, les bruyères défrichées sans le concours du noir animal ne donnent pas de récoltes. Il diminuera donc d'un tiers la somme des engrais que lui produisait son troupeau, et en même temps il augmentera d'un tiers l'étendue de ses terres labourables qu'il faut absolument

fumer pour en tirer parti. Il marche donc rapidement à une ruine inévitable. S'il pouvait, à la place de ses bruyères, obtenir des prairies artificielles, le résultat serait bien différent : il remplacerait le pâturage par la nourriture à l'étable; il aurait moins de frais de garde et plus de fumier : mais il n'en est pas ainsi; dans les terrains maigres et dépourvus de calcaire, où se trouvent ordinairement les landes ou bruyères, aucune plante de celles qu'on cultive pour former des prairies artificielles ne peut réussir sans le marnage : or le marnage est souvent impossible, à cause de la distance où se trouve la marne qui manque, même totalement, dans la plupart de ces contrées. Il faut donc qu'il subisse les conséquences de ses imprudents défrichements. C'est là ce qui ruine tous ces cultivateurs qui viennent, des départements de l'Est, apporter quelques économies dans un pays dont ils ne connaissent ni les avantages ni les dangers.

» Prenons maintenant une ferme semblable, et plaçons-y un cultivateur intelligent et connaissant les ressources que lui offre le noir de raffinerie. Je suppose qu'il défriche d'abord 5 hectares de bruyères, pour continuer de même tant qu'il y trouvera de l'avantage. Il les ensemence immédiatement; et s'il est assez sage pour ne pas chercher à augmenter considérablement, dès la première année, sa récolte en grains, il laisse pour la pâture une superficie égale de vieilles terres, en sorte qu'il ne change rien à son troupeau. Dès lors, il lui reste une quantité de fumier d'étable proportionnée à l'étendue de ses vieilles terres qu'il laisse reposer. Que fera-t-il de ce fumier? C'est là que je vois une amélioration certaine et immédiate de la Sologne, et de toutes les provinces qui possèdent beaucoup de landes ou bruyères : ce fumier, il le mettra sur ses prés naturels, qui ne lui rapportent qu'une petite quantité de foin très-médiocre, parce qu'ils n'ont jamais été fumés, et qui, dès l'année même où aura eu lieu une application suffisante et raisonnée de fumier d'étable, lui donneront une quantité de bon foin, double de celle qu'il en retirait précédemment.

» Qu'il me soit permis de faire remarquer que je ne donne pas ici des suppositions gratuites, mais que je m'appuie sur des faits qui se passent depuis longtemps à côté de nous.

» La Bretagne, en effet, ne s'est pas contentée de ce que lui fournissaient nos usines, elle a demandé du noir de raffinerie à la Belgique, aux Pays-Bas, à l'Angleterre, aux villes anséatiques, à l'Autriche, au Danemark, à la Suède, à la Russie surtout; et l'accroissement de ces importations a été tellement rapide, que les quantités venues de l'étranger, lesquelles, avant 1837, atteignaient à peine 1 million de kilogrammes, se sont élevées en

moyenne, dans le seul port de Nantes, à 10 millions de kilogrammes pour chacune des années qui se sont écoulées pendant la période décennale de 1837 à 1847. En ajoutant à ces 10 millions de kilogrammes, venus de l'étranger, la quantité moyenne de 6 millions de kilogrammes que Nantes a tirés pendant cette même période des raffineries françaises, on arrive au chiffre total de 16 millions de kilogrammes entrant chaque année dans le seul port de Nantes, ce qui, à raison de 95 kilogrammes par hectolitre, poids moyen, donne pour cette ville un total annuel de 168000 hectolitres, pouvant fertiliser annuellement 33600 hectares de terres neuves. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet quatre Mémoires imprimés, concernant la variole, la gastro-entérite varioleuse et l'inoculation, Mémoires que l'auteur, *M. Bayard*, désire faire admettre au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

TÉRATOLOGIE. — *Sur une Chatte* gastromèle, *observée vivante à Toulouse; par* **M. N. Joly.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Serres, Is. Geoffroy-Saint-Hilaire.)

« Dans son *Histoire générale et particulière des anomalies de l'organisation chez l'homme et les animaux*, M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire termine ainsi le court chapitre qu'il consacre au genre Gastromèle : « Je me » borne, dit-il, à indiquer ici ce genre aussi peu connu que curieux, et à » le signaler à l'attention des anatomistes qui viendraient à rencontrer de » nouveaux cas ». En effet, un seul exemple bien constaté de gastromélie a été jusqu'à présent observé soit chez l'homme, soit chez les animaux : encore l'auteur de cette observation n'a-t-il pu, de son propre aveu, se livrer qu'à un examen très-incomplet du monstre qu'il avait sous les yeux (une Brebis adulte). Favorisé par un heureux hasard, nous avons pensé que nous ne devions pas laisser échapper l'occasion de combler une lacune regrettable dans les cadres de la Tératologie. Cette pensée a donné lieu au travail que nous avons l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie.

» Notre Mémoire est divisé en deux parties : dans la première, nous décrivons la forme extérieure du monstre que nous avons étudié ; dans la seconde, nous faisons connaître ses affinités tératologiques, ainsi que les diverses particularités physiologiques qu'il nous a présentées.

» On sait que les caractères de la gastromélie consistent dans la présence d'un ou deux membres surnuméraires, implantés au devant de l'abdomen d'un sujet d'ailleurs normalement conformé, du moins extérieurement.

» Les membres ainsi surajoutés appartiennent ordinairement, peut-être même toujours, au train postérieur. C'est aussi un train postérieur que nous remarquons chez notre Gastromèle.

» L'individu parasite possède un anus bien distinct, et qui fonctionne indépendamment de celui du sujet principal. Son intestin, réduit au rectum et au côlon, est extrêmement dilaté à sa partie inférieure. Son extrémité supérieure s'abouche avec la fin de l'iléon. Le mésentère ne possède qu'une artère mésentérique inférieure, dérivation d'une artère aorte qui dérive elle-même de l'aorte du sujet principal, et qui fournit, en se bifurquant à la manière accoutumée, la plupart des artères auxquelles donnent ordinairement naissance les iliaques externes et les hypograstriques.

» Il manque l'artère sacrée, la fessière et le tronc coccygien. Leur absence s'explique facilement par celle du sacrum, des muscles fessiers et de la queue.

» Les artères ombilicales naissent directement de l'aorte, et non du tronc pelvien.

» Une veine cave postérieure côtoie les deux aortes, et va s'ouvrir dans l'oreillette droite du cœur.

» Les organes génito-urinaires existent plus ou moins incomplets : ils débouchent dans l'espèce de cloaque formé par la dilatation du rectum.

» L'ouraque de la vessie du parasite va rejoindre celui de l'autosite, en se soudant avec lui au niveau de l'ombilic commun.

» Sauf deux petits ganglions blanchâtres, très-rapprochés l'un de l'autre, qui se trouvaient à la place qu'aurait dû occuper le sacrum, je n'ai rien vu qui pût rappeler la moelle épinière des Vertébrés.

» Les seuls nerfs que j'aie aperçus sont les nerfs sciatiques, encore étaient-ils d'une grande ténuité. Leurs rameaux se perdaient dans un tissu graisseux très-abondant, surtout à la partie postérieure de la cuisse et de la jambe, où il avait totalement remplacé les muscles.

» L'organisation interne du sujet principal reproduisait généralement celle d'un Chat ordinaire. Cependant elle nous a aussi présenté quelques curieuses anomalies. Ainsi la capacité et l'épaisseur des parois du ventricule gauche du cœur avaient presque doublé. En raison de la gêne que lui avait fait éprouver l'énorme dilatation du rectum de l'autre individu, l'estomac de l'autosite avait fait sur lui-même une demi-révolution, de sorte que sa face

antérieure était devenue postérieure et réciproquement, et que sa grande courbure occupait la place de la petite.

» Le foie, beaucoup plus volumineux que de coutume, paraissait composé de deux foies soudés ensemble; on n'y comptait pas moins de neuf à dix lobes bien distincts. Cependant, il n'y avait qu'une seule vésicule biliaire, une seule veine porte et une seule artère hépatique.

» Les deux reins étaient confondus en un seul, de forme ovoïde, et placé sur la ligne médiane. Il n'existait non plus qu'une seule artère rénale et un seul uretère, manifestement double, particularité d'autant plus intéressante que, d'après M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, on n'en connaît encore aucun exemple.

» Dans la seconde partie de notre travail, nous cherchons à établir les affinités tératologiques des Gastromèles, et nous les rapprochons naturellement des Hétéradelphes, dont ils ne se distinguent réellement que par la non-adhérence du parasite au thorax de l'individu principal; par la présence constante d'un anus, capable de fonctionner indépendamment de celui du sujet autosite; enfin, par la possibilité de parvenir à l'état adulte (1), tandis que tous les cas d'hétéradelphie observés jusqu'à présent chez les animaux, ont été fournis par des fœtus, ou par des individus à peine âgés de quelques jours.

» Quant à la double vie des Gastromèles, elle ressemble aussi presque complétement à celle des Hétéradelphes. Ainsi, chez ces deux genres de monstres, la sensibilité du parasite est des plus obtuses; ses membres sont privés de mouvements volontaires; sa respiration est nulle : sa circulation ne s'exerce qu'à l'aide du sang fourni par le sujet principal; il reçoit ses aliments tout digérés par son jumeau : enfin, sa mort entraîne inévitablement celle de ce dernier.

» Nous appelons l'attention des physiologistes sur la transformation des muscles en graisse chez les monstres dont il s'agit. La théorie de Liebig sur la nutrition en général, et les intéressantes observations de M. le professeur Lereboullet sur la métamorphose des cellules biliaires en cellules adipeuses, rendent suffisamment compte de la grande quantité de graisse que l'on trouve chez tous les monstres parasites (unitaires ou composés). A son tour, la théorie reçoit de ce fait une éclatante confirmation. »

(1) Notre Chatte gastromèle est morte à l'âge de neuf mois, par suite d'accident.

PHYSIOLOGIE. — *Nouvelles observations sur la régénération des nerfs*; *par* **M. Valler.**

(Commissaires, MM. Magendie, Flourens, Velpeau.)

« J'ai établi, dans ma Lettre du 22 novembre 1851, qu'après la section d'un nerf de la langue de grenouille, pour que les fonctions se rétablissent dans le bout inférieur, il est nécessaire que toutes les fibres nerveuses anciennes soient enlevées, et qu'il s'y forme des fibres toutes nouvelles depuis le bout de la partie centrale jusqu'à l'extrémité périphérique.

» Des expériences semblables sur les Mammifères et les Oiseaux m'ont démontré que la reproduction des fibres et le rétablissement des fonctions d'un nerf divisé s'accomplissent exactement de la même manière (1).

» Si l'on divise un nerf vague sur un chien, au bout de douze jours on trouve que la partie inférieure du nerf est complétement désorganisée, que le contenu des fibres est tout converti en grains noirs ou en parcelles irrégulières et presque opaques. En même temps, les tuyaux membraneux eux-mêmes sont en partie détruits, et la substance désorganisée qu'ils renfermaient se trouve éparse et répandue entre les tuyaux qui restent et recouverte par le névrilème.

» Si l'on examine les mêmes parties au bout d'un mois, on les trouve dans un état tout différent. Presque toute la substance désorganisée a été enlevée et les tuyaux membraneux détruits. En même temps on trouve en place des anciennes fibres, des fibres toutes nouvelles possédant tous les caractères de jeunes fibres. Examinées dans leur état naturel ou avec l'addition de l'eau, on éprouve quelque difficulté à les bien distinguer, à cause de leur aspect gris, de leur adhérence intime, et de leur manque de tout double contour, et l'on pourrait les prendre pour les tuyaux anciens simplement privés de leur contenu. Mais dans les acides organiques, et notamment dans l'acide acétique concentré, on possède une véritable pierre de touche pour les distinguer des autres tissus. Après cette addition, la masse se trouve composée de fibres, présentant tous les caractères des fibres embryonnaires. Les caractères sont les suivants : elles sont pâles, d'une

(1) J'ai constaté, au bout de vingt-quatre heures, après la division d'un sciatique de pigeon, que ses fonctions sont affaiblies. Avec l'appareil électromagnétique de M. du Bois-Reymond, pour faire contracter les muscles de la jambe, il faut rapprocher l'hélice de 50 lignes. Au bout de deux jours et demi, l'irritation du nerf ne fait plus contracter la jambe, et alors on aperçoit que les fibres sont désorganisées.

structure finement granulée, possédant probablement une membrane externe, mais qui est presque dissoute par l'acide, ne présentant jamais les doubles contours des fibres normales, d'un diamètre ordinaire de $0^{mm},002$, offrant à des intervalles variables d'environ $0^{mm},045$ des noyaux fusiformes d'environ $0^{mm},02$ de longueur, parallèles à l'axe de la fibre, et parallèles les unes aux autres, ce qui, du reste, est une conséquence de la position parallèle des fibres nerveuses elles-mêmes.

» Sur le nerf désorganisé tel qu'il se présente douze jours après la section, on ne rencontre rien de pareil à ces fibres embryonnaires, et tout ce qui reste des membranes tubulaires est un tissu amorphe sans *nucleus* et qui se dissout dans l'acide acétique, sans laisser aucun résidu.

» Le tissu cellulaire qui entoure les nerfs, présente des noyaux qu'il est facile de distinguer de ceux des fibres nerveuses, en ce qu'ils sont moins longs, plus épais, sont répandus irrégulièrement sur la surface de la membrane, ne montrant aucune approche au parallélisme, et le tissu lui-même ne se sépare point en fibres cylindriques.

» Les fibres gélatineuses ou de Remak, qui présentent la même structure et les mêmes réactions que les jeunes fibres nerveuses, n'existent pas en quantité appréciable dans le tronc du vague avant son épanouissement sur l'œsophage.

» Dans toutes ces expériences, je me sers du même animal sur lequel je fais la section des nerfs aux intervalles sus-mentionnés, et quels que soient les nerfs divisés, je garde ceux du même nom du côté opposé pour terme de comparaison.

» Je me sers de préférence de jeunes animaux, à cause de la plus rapide régénération des nerfs; et avant de les sacrifier, je m'assure d'avance, au moyen du galvanisme, que le nerf a en partie regagné ses fonctions.

» La régénération des fibres nerveuses du sympathique se fait exactement de la même manière que dans les autres nerfs, tant par rapport à la structure des fibres nouvelles qu'à l'époque de leur formation.

» Le névrilème me paraît jouer un rôle important dans la régénération des fibres nerveuses. Tandis que les parties nerveuses subissent toutes les altérations décrites, cette membrane reste encore intacte. On s'assure de cela aisément sur une grenouille dans laquelle les nerfs des papilles fongiformes sont désorganisées depuis plusieurs mois; le névrilème forme alors une poche presque vide, mais conservant encore sa grandeur ordinaire, comme lorsqu'il contenait le faisceau nerveux. Le névrilème qui recouvre les faisceaux séparés d'un nerf, jouit de la même faculté, comme on voit,

sur les nerfs cardiaques, moyens ou inférieurs, après la section du vague. Le névrilème, dans ce cas, forme un cylindre creux, transparent, renfermant quelques grains noirs. Autour de ce faisceau désorganisé en existent d'autres à l'état normal, provenant de ganglions cervicaux inférieurs. C'est probablement à l'absence de cette membrane après la résection d'une portion d'un nerf, qu'il faut attribuer la différence bien connue de la partie intermédiaire et l'inférieure, et l'imperfection dans le rétablissement des fonctions.

» Pendant que tous ces phénomènes s'observent dans la structure intime du nerf à l'œil nu, on n'aperçoit qu'une faible altération dans ses propriétés physiques.

» Au bout de quinze jours, on trouve qu'il a perdu une partie de son aspect blanc nacré, qu'il a une teinte rosée, et qu'il a augmenté faiblement de volume. Cet aspect rosé s'observe jusque dans les ramifications déliées. Ces changements atteignent le maximum d'altération au bout d'un mois.

» Dans le pigeon, les choses se passent de la même manière.

» Au bout de trois jours, après la section du sciatique, j'ai trouvé le bout inférieur de la partie supérieure fixée aux parties subjacentes, présentant un renflement formé par une exsudation gélatineuse, dans laquelle on aperçoit déjà des fibres nerveuses nouvelles.

» Au bout de six semaines, j'ai constaté sur le pigeon qu'une grande partie des fibres nouvelles du nerf vague formait des tuyaux nerveux à double contour. L'acide acétique démontrait encore des fibres à *nucleus* en grande abondance.

» Les fibres de Remak existent naturellement, du reste, en quantité notable dans le nerf vague du pigeon, mais le diamètre des jeunes fibres n'était encore, dans ce cas, que la moitié de celui des fibres saines de l'autre coté. »

PHYSIOLOGIE. — *De l'influence du système nerveux sur les mouvements du cœur; par* **M. Jules Budge**, professeur à Bonn.

(Commission nommée pour le Mémoire de M. Waller.)

« M. A. de Humboldt a déjà observé, en 1797, que par l'irritation des nefs cardiaques, le rhythme des battements du cœur peut être visiblement changé, qu'il augmente de vitesse, et surtout de force et d'élévation.

» En 1845 et 1846, MM. Weber frères, de Leipsig, et moi, nous avons trouvé qu'une forte irritation galvanique, qui atteint ou la moelle allongée

ou la dixième paire, arrête promptement le mouvement du cœur, qui, quelque temps après que l'irritation a cessé, reprend sa marche ordinaire.

» M. E. Weber se rend compte de ce phénomène en considérant la dixième paire comme un nerf qui peut affaiblir ou arrêter le mouvement du cœur; tandis qu'il regarde le grand sympathique comme le nerf dont émane l'impulsion et l'activité du cœur, celui, par conséquent, qui augmente cette activité. Cependant M. Weber dit que, malgré les plus grands efforts, il n'est point parvenu, par une excitation directe du nerf sympathique, à influer sur l'activité du cœur.

» Pour moi, j'ai supposé que le nerf vague ne paralyse pas directement l'activité du cœur, qu'il éprouve seulement une surexcitation quand on le soumet à un fort courant galvanique; que, conséquemment, ce nerf est un nerf moteur du cœur, mais susceptible d'être aisément surexcité. Cependant, je n'ai jamais pu, jusqu'ici, produire à volonté un accroissement des battements du cœur par l'excitation galvanique de l'un ou des deux nerfs vagues; ou le nombre des battements restait le même, ou bien il diminuait.

» Après bien des recherches, j'ai trouvé la raison de ce phénomène caractéristique. Les deux nerfs, c'est-à-dire le pneumo-gastrique et le grand sympathique, sont tous deux capables, quand ils sont excités, d'accélérer les battements; mais on ne peut voir l'action de l'un que lorsque celle de l'autre a été d'abord annulée autant que possible. Mais pour arrêter l'action des deux nerfs, l'essentiel est d'empêcher l'influence des parties centrales. Pour le nerf pneumo-gastrique, la partie centrale est la moelle allongée; pour le nerf grand sympathique, la partie par laquelle le cœur est mis en mouvement, est le reste de la moelle épinière. Tous les phénomènes que l'on peut observer en agissant sur les nerfs peuvent être produits avec la même précision en agissant sur ces parties.

» Afin d'accélérer les mouvements du cœur par l'irritation du nerf pneumo-gastrique, je procède de la manière suivante : Je coupe à une grenouille complétement la moelle épinière au point de départ des nerfs des membres antérieurs; j'ouvre alors la capacité du bas-ventre; je coupe les clavicules et sépare derrière le cœur le foie, l'estomac, les organes sexuels, urinaires, et tous les vaisseaux et le fil du nerf grand sympathique, de manière à ce que les os de la colonne vertébrale, derrière le cœur, soient découverts. Puis, j'isole les deux nerfs pneumo-gastriques auxquels le cœur seul, avec les grands vaisseaux et les poumons, reste attaché, et j'attends encore environ une demi-heure ou trois quarts d'heure, avant

d'irriter un nerf pneumo-gastrique. Il en résulte, pour un degré convenable d'irritation, une forte augmentation des battements du cœur, ordinairement de 16, souvent de 20, quelquefois de 30 et même de 44 battements par minute. Souvent, une cessation complète de mouvement précède l'augmentation et dure plus ou moins, selon la force de l'irritation.

» Je me sers, pour irriter, de l'appareil d'induction indiqué par M. du Bois-Reymond, et qui offre l'avantage d'augmenter ou de diminuer très-graduellement la force. Avec un seul élément (zinc-platine) et de l'acide nitrique de force modérée, il y a commencement d'effet produit, si les deux cylindres sont éloignés de 14 jusqu'à 10 centimètres l'un de l'autre, ce qui dépend néanmoins beaucoup de l'irritabilité des grenouilles.

» Le choix des grenouilles et le soin qu'on prend pour les maintenir dans des conditions favorables influent beaucoup sur le succès de l'expérience; le principal est de leur fournir en quantité suffisante l'air et l'eau fraîche; il faut que l'espace qui les contient ne soit pas trop étroit, et qu'elles n'aient pas été prises plus d'une semaine ou au plus quinze jours d'avance. Les mâles sont plus propres à ces expériences que les femelles. Les expériences faites le soir (à 9 heures) m'ont offert des résultats plus décisifs que le matin (à 10 heures).

» Si toutes ces conditions sont remplies, on obtient le résultat mentionné avec la même certitude qu'on obtient des mouvements de la jambe par l'irritation du nerf sciatique.

» L'accroissement du nombre des palpitations du cœur dure ordinairement une minute, souvent seulement une demi-minute, après quoi l'on retrouve le même nombre de palpitations qu'auparavant. J'ai, par exemple, dans l'espace de dix minutes, irrité cinq fois le nerf pneumo-gastrique du même côté.

Battements de cœur par minute.

Minutes.	Avant l'irritation.	Minutes.	Après l'irritation.
Première	45	Deuxième	60
Troisième	40	Quatrième	60
Cinquième	40	Sixième	52
Septième	36	Huitième	56
Neuvième	36	Dixième	52

» J'ai également trouvé qu'on peut augmenter le nombre des battements du cœur par l'irritation du nerf grand sympathique, mais pour agir à coup sûr il faut que la moelle allongée ait été, au préalable, enlevée.

» J'ai fait l'expérience de la manière suivante : J'ouvre la partie anté-

rieure de la colonne vertébrale et j'en emporte complétement la moelle allongée; je laisse le cœur à nu et toute la partie du nerf grand sympathique qui se dirige vers les grandes artères, et je laisse la grenouille tranquille environ une heure, puis je galvanise des parties diverses du nerf isolé. J'ai trouvé principalement trois parties favorables pour l'irritation : 1° les derniers filaments du nerf grand sympathique, qui se rejoignent avec les nerfs de la moelle épinière; 2° la partie du nerf sympathique qui se trouve près de la sixième vertèbre, où les nerfs des deux côtés forment un plexus; 3° la partie antérieure du nerf, où il est sous les premières vertèbres. Toutes ces parties agissent sur le cœur, mais la partie antérieure semble montrer le plus d'action.

» Plus le nombre des battements du cœur a diminué, plus l'irritation agit. J'ai souvent observé que des cœurs de grenouilles qui avaient été opérées plusieurs heures avant et ne battaient que seize fois dans la minute, montraient trente-deux et même quarante battements après l'irritation. Un cœur qui, après la mort, a cessé complétement de battre, commence souvent de nouveau ses battements.

» Il arrive souvent que, quinze, trente, jusqu'à soixante secondes se passent avant que l'augmentation ait atteint son plus haut degré; mais quand elle est arrivée à ce point, elle y reste plus longtemps qu'après l'irritation du nerf pneumo-gastrique.

» Dans quelques cas, j'ai observé, comme après l'irritation du nerf pneumo-gastrique, qu'après une irritation forte et répétée du nerf grand sympathique, il survient une cessation de mouvement du cœur, dans d'autres, un pouls intermittent, sans qu'il me fût possible de provoquer à volonté ce phénomène.

» Le même effet que l'on peut produire par l'irritation des deux nerfs, pneumo-gastrique et grand sympathique, dans les conditions indiquées, s'obtient aussi quand, après la destruction de la moelle allongée, on irrite la moelle épinière; ou bien lorsqu'après la destruction de la moelle épinière, on irrite la moelle allongée.

» J'en conclus que, comme la moelle allongée est la source pour le nerf pneumo-gastrique, c'est du reste de la moelle épinière que naît la partie du nerf sympathique, qui agit sur le mouvement du cœur (comme M. Legallois l'a, depuis longtemps, affirmé), et que ce nerf remonte du ventre vers la poitrine.

» J'ai vu aussi quelquefois après la mort, chez de jeunes chiens, qu'après l'irritation du nerf sympathique, près du plexus cœliaque, le cœur, dont

le mouvement avait déjà cessé, recommençait de battre et offrait le même résultat après une seconde et troisième cessation du mouvement. »

ÉLECTROCHIMIE. — *Recherches électrochimiques sur les propriétés des corps électrisés* (premier Mémoire); *par* **MM. E. Fremy** *et* **Edmond Becquerel.** (Extrait par les auteurs.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Pouillet, Regnault.)

« Depuis quelques années l'attention des chimistes et des physiciens s'est portée sur les modifications bien remarquables que présentent certains corps lorsqu'on les soumet à l'action d'une température modérée. On sait que, sous cette influence, le soufre et le phosphore acquièrent des propriétés nouvelles. Nous nous proposons de rechercher, dans une série de Mémoires, si l'électricité peut, à la manière de la chaleur, changer les propriétés physiques et chimiques des différents corps.

» Nous devions examiner en premier lieu les effets si singuliers présentés par l'oxygène dans plusieurs circonstances, et rapportés à la formation de ce que l'on a nommé l'*ozone;* ce corps paraît se produire dans toutes les circonstances où l'oxygène est soumis à l'influence de l'électricité.

» Sans vouloir mettre en doute la sagacité des savants qui ont examiné les propriétés de l'ozone, on ne peut nier qu'il existe encore de grandes incertitudes dans l'esprit des physiciens et des chimistes quant à l'interprétation des phénomènes observés; nous avons donc pensé qu'il était important de soumettre ces phénomènes à de nouvelles expériences.

» Les résultats de nos recherches se trouvent consignés dans un travail que nous avons l'honneur de présenter à l'Académie, et qui nous paraît résoudre d'une manière satisfaisante toutes les questions se rapportant à l'ozone. Nous nous bornons à reproduire ici quelques-uns des faits qui se trouvent dans notre Mémoire :

» 1°. Après avoir rappelé dans un historique complet toutes les expériences faites sur l'ozone, en insistant particulièrement sur les travaux importants de M. Schœnbein, Marignac et de la Rive, nous avons examiné d'abord les propriétés oxydantes de l'oxygène provenant de la décomposition de l'eau par la pile; il est résulté de ces recherches que la pile ne peut pas être employée pour déterminer la nature de l'ozone, parce que le principe actif ne se trouve dans l'oxygène de la pile qu'en proportion très-faible. Nous avons dû étudier alors successivement toutes les méthodes qui peuvent servir à électriser l'oxygène.

» 2°. L'arc qui se forme lors de la rupture des circuits voltaïques ne paraît pas modifier l'oxygène à la manière de l'étincelle ordinaire, parce que l'élévation de température qui l'accompagne détruit probablement ce que l'électricité pourrait produire; mais, d'après nos observations, cet arc peut déterminer des combinaisons de gaz entre eux, agissant alors comme mousse de platine et comme électricité : sous son influence, nous avons combiné directement l'azote à l'oxygène pour former de l'acide azotique, l'azote à l'hydrogène pour produire de l'ammoniaque, l'acide sulfureux à l'oxygène pour engendrer l'acide sulfurique anhydre.

» 3°. L'étincelle provenant des courants d'induction, et produite au moyen de l'appareil ingénieux construit dernièrement par M. Rhumkorf, agit comme l'étincelle des machines ordinaires, et nous a permis de répéter, sans fatigue, toutes les expériences faites avec la machine.

» 4°. L'oxygène pur, enfermé dans des tubes de verre en même temps qu'une bande de papier amidonné et ioduré, a pu être électrisé par influence au moyen d'une série d'étincelles venant lécher extérieurement la surface du tube; le papier a commencé à bleuir après le passage de quelques étincelles. Cette coloration tient à l'électrisation de l'oxygène, et non pas à la décomposition de l'iodure; car aucun effet n'a lieu lorsque l'on opère sur de l'iodure placé dans l'hydrogène : ce fait est d'autant plus remarquable, que l'oxygène est ici électrisé sans l'intervention de fils métalliques, et, par conséquent, hors de la présence de particules transportées par l'étincelle électrique.

» 5°. L'oxygène, préparé par les méthodes les plus diverses, telles que la calcination des oxydes de manganèse, de mercure et d'argent, la décomposition du chlorate de potasse, celle de l'eau au moyen de la pile, acquiert de l'odeur et des propriétés oxydantes très-marquées lorsqu'on le soumet à l'influence de l'électricité; ces propriétés se manifestent sur de l'oxygène aussi pur qu'il est possible de l'obtenir. L'oxygène, ainsi électrisé, perd ses propriétés oxydantes lorsqu'on le met en présence de l'iodure de potassium, mais il reprend son odeur et son activité chimique lorsqu'on l'électrise de nouveau; cette expérience peut être répétée indéfiniment sur le même gaz.

» Tous ces faits démontrent que le pouvoir oxydant de l'oxygène électrisé n'est pas dû à la présence d'un corps étranger contenu dans ce gaz : les expériences qui suivent ont eu pour but de rendre un volume donné d'oxygène entièrement absorbable à froid par le mercure, l'argent ou l'iodure de potassium.

» 6°. Lorsqu'on enferme, dans une série de tubes de verre, de l'oxygène

pur et sec, qu'on soumet le gaz à l'action des étincelles électriques et qu'on casse ensuite une des extrémités de ces tubes pour reconnaître le volume de gaz qui est devenu immédiatement absorbable par l'iodure alcalin, on reconnaît que pendant plusieurs heures la modification augmente proportionnellement au temps de l'électrisation et qu'ensuite elle paraît diminuer, parce que probablement l'étincelle détruit ce qu'elle produit d'abord.

» 7°. Les difficultés que présente l'expérience précédente nous ont fait étudier l'action de l'oxygène électrisé sur certains corps absorbants pouvant s'emparer immédiatement de l'oxygène qui a subi l'influence électrique et soustraire ce gaz à l'action décomposante d'un excès d'électricité : nous avons donc fait passer une série d'étincelles électriques dans de petits tubes eudiométriques pleins d'oxygène et placés soit sur le mercure humide, soit sur une dissolution d'iodure de potassium ou contenant dans leur intérieur une lame d'argent humide; nous avons vu alors l'oxygène s'absorber d'une manière régulière par l'action de l'étincelle électrique, et dans plusieurs expériences nous avons obtenu une absorption complète.

» 8°. Enfin, pour lever tous les doutes sur l'activité particulière donnée à l'oxygène par l'étincelle électrique, nous avons voulu réaliser les expériences précédentes dans des tubes fermés. Nous avons donc introduit dans des tubes pleins d'oxygène pur de l'iodure de potassium et de l'argent humides. Nous avons soumis ces tubes pendant plusieurs jours à l'action de l'électricité; l'étincelle, qui, dans les premiers jours, était d'abord très-brillante, est devenue de plus en plus pâle et bientôt presque invisible. A ce moment, en cassant les tubes sous l'eau, nous avons vu le liquide se précipiter dans leur intérieur et les remplir entièrement, ce qui démontre que le vide s'y était produit, et que par conséquent l'oxygène était devenu entièrement absorbable à froid par l'argent et les iodures alcalins. Nous devons ajouter que, pour rendre ces expériences décisives, nous avions reconnu préalablement : 1° que l'eau pure, les parois du verre et les fils de platine conduisant l'étincelle ne pouvaient pas absorber l'oxygène; 2° que l'eau n'est pas nécessaire pour développer l'activité de l'oxygène, mais bien pour faire réagir l'oxygène actif sur les métaux ou sur l'iodure alcalin; 3° que l'étincelle électrique ne décompose pas l'iodure de potassium par influence.

» Nous pensons donc avoir démontré par des expériences rigoureuses que l'oxygène peut, sous l'influence de l'électricité, devenir entièrement absorbable à froid par l'iodure de potassium et plusieurs métaux, tels que le mercure et l'argent.

» Nous venons de reproduire ici quelques-uns des faits qui se trouvent consignés dans notre Mémoire; ils confirment les derniers travaux de MM. Schœnbein, Marignac et de la Rive, et démontrent que l'électricité en agissant sur l'oxygène développe des propriétés qui n'existaient pas avant son influence; nous proposons donc de donner simplement le nom d'*oxygène électrisé* au gaz qui, ayant été soumis à l'influence de l'électricité, se trouve dans un état particulier d'activité chimique, et d'abandonner le nom d'*ozone* qui exprime l'idée de la transformation de l'oxygène en un autre corps.

» Dans un second Mémoire, que nous publierons sur les propriétés des corps électrisés, nous examinerons les corps dont les affinités sont exaltées par l'influence électrique, et nous essayerons d'établir les rapports qui existent entre les phénomènes d'électrisation et ceux qui dépendent de l'*état naissant* ou des *actions de présence*. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Observations sur la circulation du sang chez les Arachnides; par* **M. Émile Blanchard.**

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards.)

« Jusque dans ces derniers temps, l'appareil circulatoire des Arachnides était demeuré à peu près inconnu. On avait supposé, à la vérité, que les Arachnides pulmonaires devaient, quant à leur mode de circulation, ressembler aux Crustacés, tandis que les Arachnides trachéennes, au contraire, devaient se rapprocher des Insectes; mais l'observation manquait encore presque entièrement, et toutes les particularités propres au type étaient restées ignorées. La question cependant a fait un grand pas à l'égard des Scorpionides par suite des recherches de M. Newport, et, dans un Mémoire publié il y a trois ans, j'ai fait connaître le trajet des principales artères chez les Aranéides, là où l'on n'avait pas encore réussi à les suivre. Malgré ces travaux, bien des points restaient à éclaircir. Une nouvelle étude de cet appareil circulatoire m'a conduit récemment à en reconnaître les détails d'une manière, je crois, assez complète. J'avais fait mes recherches précédentes sur les espèces de notre pays dont la taille est extrêmement exiguë; mais, pendant l'automne dernier, une Mygale de la plus grande dimension (*M. Blondii*), propre à l'Amérique du Sud, étant arrivée au Muséum pleine de vie, j'en ai obtenu un secours considérable pour le travail que je poursuis depuis longtemps sur l'anatomie et la physiologie des Arachnides. J'ai injecté cette Mygale en introduisant l'injection par le cœur, et j'ai réussi ainsi à suivre et à isoler par la dissection, toutes les artères se distribuant à chacun des organes jusque dans leurs diramations les plus délicates.

» Dans ce court extrait de mon travail, je m'abstiens de décrire en détail le trajet de ces nombreuses artères, cette description devant paraître prochainement dans mon ouvrage intitulé : *l'Organisation du règne animal*. Je me contente d'indiquer ici le résultat général, résultat qui ne s'applique pas seulement à l'espèce qui m'a servi d'une manière toute spéciale dans mes recherches, mais également à toutes les Aranéides, ainsi que je m'en suis assuré depuis. Chez ces Articulés, le cœur, ordinairement divisé en cinq chambres, offre quatre paires d'orifices auriculo-ventriculaires; l'aorte, qui naît de la chambre antérieure, pénètre dans le thorax et fournit de chaque côté deux artères dont les rameaux se distribuent aux *diverticulum* postérieurs de l'estomac et aux muscles thoraciques. Au delà, l'aorte se divise en deux gros troncs, qui en dessus donnent les artères des premiers *diverticulum* de l'estomac et de tous les muscles de la portion antérieure du thorax. Les artères ophthalmiques naissent de la partie interne de chacun de ces troncs. Plus profondément, ceux-ci se prolongent pour former les artères des antennes-pinces, et vers leur portion moyenne ils fournissent une volumineuse artère qui se divise aussitôt pour former les artères des pattes et de la portion ventrale de l'abdomen. Tous ces vaisseaux présentent un nombre de branches et de rameaux qui n'est pas inférieur à celui qu'on observe en général chez les animaux vertébrés. En outre, les chambres du cœur fournissent, chacune des deux côtés, une volumineuse artère dont les rameaux se distribuent au foie et à l'intestin.

» Pour le retour du sang, l'appareil circulatoire est beaucoup moins parfait; en général il n'existe que des canaux dépourvus de parois susceptibles d'être isolées par la dissection. Néanmoins les pattes et les antennes-pinces sont parcourues par un canal veineux très-nettement délimité; mais dans le thorax, les principaux trajets sont seulement circonscrits par les faisceaux de muscles. Au contraire, dans le foie, on observe sur divers points, et principalement sur les côtés, des vestiges de parois membraneuses.

» Tout le sang veineux ramené des différents points du corps, se trouve conduit dans la région inférieure de l'abdomen, où il est introduit dans les organes respiratoires, au moyen de deux grands canaux pulmonaires formés par une membrane mince; parvenu dans les organes de respiration, le fluide nourricier passe bientôt dans les vaisseaux pulmono-cardiaques, qui sont en nombre égal à celui des orifices auriculo-ventriculaires du cœur, auxquels ils viennent aboutir. Ces vaisseaux, d'une résistance très-faible, sont toujours adhérents, comme je l'ai dit ailleurs, à la paroi interne des téguments de l'abdomen.

» Ainsi la circulation du sang, chez les Arachnides, s'exécute au moyen d'un système artériel des plus complets et d'un système veineux très-imparfait sans doute, comparé à celui des Vertébrés, mais qui cependant, par la grande régularité de ses trajets et les limites si bien circonscrites de la plupart d'entre eux, offre encore un degré de complication sur lequel les naturalistes jusqu'à présent ne pouvaient avoir aucune opinion arrêtée. »

MÉDECINE. — *Piqûres de scorpion* (Buthus supertus, *Lucas*) *chez l'homme, terminées par la mort.* — *Expériences de piqûres semblables sur des animaux.* (Extrait d'un Mémoire de M. le Dr **Guyon**, chirurgien en chef de l'armée d'Algérie.)

(Commissaires, MM. Flourens, Velpeau, Rayer.)

L'auteur cite six cas d'hommes ou d'enfants morts par suite de cette piqûre, et dans un espace de temps qui n'a jamais dépassé douze heures. Une fois même la mort semble avoir été presque instantanée. M. Guyon ne parle pas *de visu*, mais il a reçu, pour trois de ces cas observés à Tunis, des renseignements de M. le Dr *Lumbroso*, premier médecin du Dey, et pour les autres, qui se sont présentés à Sousse (également dans la régence de Tunis), il a eu le témoignage des Sœurs de charité françaises, qui ont donné des soins aux malades.

EXPÉRIENCES SUR DES ANIMAUX.

Piqûre sur un fort goëland adulte (Larus), *le 2 novembre 1847, mort en deux heures.*

« L'oiseau est successivement piqué aux deux pattes, dans les membranes interdigitaires : il était $2^h 50^m$.

» Cinq minutes après, les jambes sont étendues, roides; l'animal ne peut plus s'en servir.

» 3 heures. L'oiseau est tout à fait affaissé; la tête n'est soutenue que par le bec, dont l'extrémité appuie sur le sol.

» $3^h 5^m$. L'oiseau, mis sur le dos, ne peut pas se retourner; les jambes sont des plus roides; on les fléchit bien, mais elles reprennent aussitôt leur extension morbide. L'oiseau, qui, aussitôt après chaque piqûre, avait donné des coups de bec, cherche à en donner encore, mais faiblement. Une selle abondante et liquide est aussitôt suivie du rejet, par le bec, d'une matière verte en assez grande quantité. La pupille est dilatée; il y a un peu de râle.

» $3^h 25^m$. Respiration difficile, le râle augmente; corps encore chaud,

mais pattes froides. L'oiseau ne voit plus, et la clignotante ne recouvre l'œil que lorsqu'on touche ce dernier.

» 3^h 30^m. La respiration se ralentit de plus en plus. De temps en temps, l'oiseau rend avec effort, par le bec, un liquide gluant, clair; il ouvre alors fortement le bec.

» 3^h 45^m. La patte gauche, qui a été plus profondément piquée que la droite, est agitée de légers mouvements convulsifs. Le liquide rendu par le bec se colore en vert; il vient des voies digestives.

» 4 heures. Respiration fréquente, anhéleuse; jambes tremblantes, qu'on ne fléchit qu'avec peine. Tout à coup, l'oiseau pousse un cri, en ouvrant fortement le bec. Les mouvements convulsifs s'étendent à tout le corps, et la tête se porte fortement en arrière sur le dos.

» 4^h 5^m. L'agitation de l'oiseau exprime beaucoup de souffrance; le col se contourne et se roidit.

» 4^h 20^m. La respiration est précipitée, la membrane clignotante passe incessamment sur l'œil. De temps à autre, l'oiseau ouvre le bec comme pour se défendre, mais il le referme aussitôt, le bec tombant alors sur le sol tout à fait à plat. Il s'échappe ensuite de cette dernière partie, et en abondance, une matière gluante, colorée par du sang.

» 4^h 50^m. Mort.

Nécropsie le lendemain, 3 *novembre*, *à* 2 *heures*.

» *Cerveau*. Consistance et couleur normales, pas d'injection.

» *Poumons*. Sains, tissu bien rouge.

» *Cœur*. Dur, vide et sans traces de caillot, mais les vaisseaux qui y aboutissent avaient déjà été ouverts. Ceux-ci contenaient une assez grande quantité de sang.

Piqûre sur un rossignol (Motacilla luscinia, *Lin.*), *mort en moins de* 30 *secondes*.

» Un rossignol est piqué par un scorpion de la côte, le *Scorpio occitanus* : il tombe aussitôt sur le flanc, dort ensuite profondément, puis se réveille et se met à voltiger comme si rien ne lui était arrivé.

» Peu après, ce même rossignol est piqué à la cuisse, une seule fois, par un *Buthus supertus* : il pousse un cri perçant, et tombe sur le flanc comme foudroyé.... Il ne se releva plus, et, en moins de trente secondes, tout indice de vie avait disparu chez lui.

» La partie piquée n'offrait, après la mort, ni gonflement ni trace bien sensible de piqûre.

Piqûre sur un cabiais (Mus Porcellus, *Lin.*) *mâle, non tout à fait adulte, le* 18 *septembre* 1847, *mort en moins d'un quart d'heure.*

» Il est 3^h 45^m; je fais piquer l'animal qui, d'abord, crie beaucoup et éprouve ensuite des convulsions, avec une grande tension de la verge. A 4 heures, l'animal rend le dernier soupir, et il s'échappe en même temps des narines un mucus sanguinolent abondant.

Nécropsie faite aussitôt après la mort.

» *Poumons.* Surface maculée de taches noirâtres, tissu gorgé d'un mucus sanguinolent, semblable à celui rendu par les narines.

» *Cœur.* Sang abondant dans l'oreillette gauche, peu de sang dans le ventricule du même côté; beaucoup de sang dans l'oreillette droite et à l'origine des deux veines caves; peu dans le ventricule droit. Le sang, dans ces différentes cavités, est rouge et sans aucune apparence de caillot.

» *Vessie.* Très-tendue sur l'urine qu'elle renferme, état normal de sa membrane interne; urine muqueuse, couleur de lait

Piqûre sur un chien du poids de 25 *kilogrammes, le* 4 *novembre* 1847, *mort en cinquante minutes.*

» Il est 3^h 10^m; l'animal est successivement piqué aux deux pattes antérieure et postérieure du côté gauche, poussant un cri vif à chaque piqûre, puis se mordant et se léchant, tour à tour, les parties piquées. Ces deux actes, il les répète sans cesse, avec précipitation, en poussant un cri de temps à autre.

» 3^h 25^m. L'animal crie toujours en se mordant et en se léchant les parties piquées.

» 3^h 30^m. L'animal est dans la plus grande agitation; il crie souvent et paraît souffrir beaucoup.

» Obligé de m'éloigner de l'animal, je ne le revois qu'à 4 heures : il rendait le dernier soupir.

Nécropsie aussitôt après la mort.

» *Aspect général.* Extension de tout le corps, ainsi que de la verge.

» *Poumons.* Rien de notable, sinon un peu plus de sang que dans l'état normal.

» *Cœur.* Point de liquide dans le péricarde. Sang chaud, sans traces de caillot, dans l'oreillette droite; très-peu de sang dans l'oreillette gauche;

peu de sang dans le ventricule gauche, une assez grande quantité dans le droit, sans caillot aucun.

» *Abdomen*. Teinte noire de toute la surface de l'intestin grêle, teinte due à du sang extravasé dans la duplicature du mésentère, et qui s'étend, de là, en une couche plus ou moins déliée, entre la muqueuse et la séreuse de l'intestin. Ce sang, dans la duplicature du mésentère, forme, çà et là, des amas du volume et de la forme d'une lentille. »

CHIRURGIE. — *Fracture du crâne par coup de feu; plaie pénétrante du cerveau dans une grande étendue; mort douze jours après la blessure, le blessé ayant conservé sa connaissance jusqu'à l'avant-veille de sa mort;* observation recueillie par **M. Guyon.**

(Renvoi à la Commission nommée pour le précédent Mémoire.)

MÉDECINE. — *Nouvelles observations de* M. Vicente *sur la constatation du pouvoir antisyphilique du bichromate de potasse.* (Note de **M. Édouard Robin.**) (Extrait.)

(Commission précédemment nommée : MM. Roux, Andral, Lallemand.)

Cette Note contient l'indication de sept nouveaux cas dans lesquels le bichromate de potasse a été employé avec le même succès que dans les trois cas qui avaient fait l'objet d'une précédente communication. De l'ensemble de ces faits, M. Ed. Robin croit pouvoir conclure :

» 1°. Que le bichromate de potasse est sans aucun doute antisyphilitique;

» 2°. Qu'étant bien soluble, il agit sans déperdition et à doses extrêmement faibles, ce qui rend le traitement moins long qu'avec les mercuriaux;

» 3°. Qu'en général il ne produit pas la salivation;

» 4°. Que les seuls inconvénients observés jusqu'à présent, sont les nausées ou les vomissements qu'il occasionne presque toujours quand on le prend à jeun, mais qui ne se présentent plus après une première digestion et surtout quand il est associé à l'opium;

» 5°. Que, conformément aux principes émis précédemment par l'auteur, le bichromate de potasse paraît devoir être employé avec avantage dans les névroses, puisqu'il a fait disparaître avec rapidité les douleurs névralgiformes chez tous les malades soumis au traitement;

» 6°. Que si, conformément aux mêmes principes, il exerce à haute dose une action hyposthénique extrêmement prononcée, il est pourtant moins délétère qu'on n'avait lieu de le craindre;

» 7°. Que l'action topique excitante qu'il produit, pourra le faire em-

ployer dans les plaies atoniques (en solution plus ou moins concentrée), ainsi que dans certains ulcères syphilitiques de la bouche (en gargarismes), dans le chancre, etc.

» 8°. Qu'enfin les dix malades auxquels le bichromate de potasse a été convenablement administré n'ayant pas éprouvé le moindre accident, même après l'avoir pris à fortes doses et pendant longtemps, le nouvel agent antisyphilitique s'est montré préférable aux sels de mercure, qui, parfois, ont l'inconvénient de se réduire dans l'économie, tandis que le bichromate, irréductible dans les mêmes circonstances, jouit encore d'une solubilité qui permet une facile élimination.

» Aucun des malades soumis au traitement par le bichromate de potasse n'a jusqu'ici présenté le moindre indice de récidive, bien que l'un d'eux ait été guéri en décembre 1850 et un autre en juin 1851. »

PHYSIQUE. — *Note sur un appareil propre à produire le vide; par* **M. C. Fontaine.**

(Commissaires, MM. Regnault, Despretz.)

« Jusqu'à présent, dit l'auteur, les seuls procédés pratiques usités pour produire le vide, ont consisté dans l'extraction de l'air à l'aide de pompes, comme dans la machine pneumatique, ou dans son expulsion par un courant de vapeur d'eau, laquelle produit, par sa condensation ultérieure, un vide plus ou moins complet. J'ai imaginé de substituer à la vapeur d'eau l'acide carbonique qui est, comme on le sait, très-facilement absorbé par les alcalis, et je suis parvenu à obtenir l'effet désiré au moyen de l'appareil très-simple que je soumets aujourd'hui au jugement de l'Académie.

» La distillation et l'évaporation dans le vide, pratiquées depuis longtemps dans les expériences de laboratoire, ont été avantageusement appliquées à la fabrication et au raffinage des sucres. D'autres industries s'amélioreraient notablement en introduisant dans leurs procédés cette importante modification. Je citerai entre autres la distillation des vins ou des liquides alcooliques. Le seul obstacle qui se soit présenté à une application plus générale de cette méthode, c'est qu'elle est dispendieuse. Produire économiquement le vide, tel est le but qu'on devait se proposer, et, ce but, je crois l'avoir atteint. »

M. du Moncel adresse, pour prendre date, la description sommaire d'un *moteur électromagnétique* qu'il fait construire en ce moment.

(Renvoi à la Commission nommée pour de précédentes communications, Commission qui se compose de MM. Becquerel, Despretz, Morin.)

M. **Constant Prevost** présente, au nom de l'auteur, *M. Nicaise*, deux Mémoires portant pour titre, l'un : *Notice sur la Géologie et la Minéralogie d'une partie de la province d'Alger;* l'autre : *Notice géologique sur le mont Wellington et les environs d'Hobbart-Town* (terre de Van-Diemen).

(Commissaires, MM. Cordier, Constant Prevost.)

M. **Duvernoy** présente une nouvelle Note de *M. Gratiolet*, en réponse à une communication de *M. Dareste*, sur les circonvolutions du cerveau.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée, Commission composée de MM. Duméril, Geoffroy-Saint-Hilaire, Milne Edwards.)

CORRESPONDANCE.

M. **Ch. Bonaparte** prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante dans la Section de Zoologie par suite du décès de *M. Savigny*.

(Renvoi à la Section d'Anatomie et de Zoologie.)

M. **Chatin** demande l'ouverture d'un paquet cacheté dont l'Académie avait accepté le dépôt dans sa séance du 16 février dernier. Le paquet, ouvert en séance, renferme la Note suivante :

« En attendant la fin et la publication de recherches entreprises au point de vue agricole, j'ai l'honneur de consigner ici les faits suivants, afin de prendre date.

» 1°. Les chlorures qui abondent dans les eaux pluviales des contrées maritimes, y sont encore, à Paris, en proportion plus grande que dans l'eau de la Seine, chaque fois que le vent souffle de la mer;

» 2°. Les sulfates existent dans la pluie en quantité notable. A Paris et dans la France centrale, les eaux de pluie, quoique fréquemment moins chargées de chlorures que les eaux des rivières, l'emportent généralement sur celles-ci par la proportion des sulfates;

» 3°. Les sels à base de chaux et de soude sont contenus dans les eaux de pluie en quantité très-appréciable;

» 4°. Les eaux pluviales se distinguent surtout en ce qu'elles renferment jusqu'à $\frac{1}{2}$ décigramme, par litre, d'une matière organique azotée qui peut se représenter, dans sa composition, par un mélange d'ulmate d'ammoniaque et d'acide ulmique : cette même matière se trouve abondamment

dans les couches inférieures de l'atmosphère (elle est en proportion moindre à Turin et sur les bords de la mer qu'à Paris et en Maurienne), d'où elle se dépose avec le givre et la rosée, et peut être séparée par des lavages;

» 5°. Les terres argileuses retiennent mieux que les terres légères le principe dissous dans les eaux pluviales;

» 6°. L'atmosphère et les pluies qui la lavent remplissent en agriculture un rôle important, en restituant au sol une partie des matières minérales et organiques solubles les plus utiles à la végétation. »

Cette Note est renvoyée à l'examen de la Commission nommée pour un travail de *M. Barral* sur la composition chimique de l'eau de pluie, Commission qui se compose de MM. Arago, Dumas, Boussingault, de Gasparin, Regnault.

PHYSIOLOGIE. — *Quelle est la substance chimique qui détermine l'absorption de l'oxygène contenu dans le sang, et comment on peut expliquer la coloration de ce liquide.* (Note de **M. F. Hétet**, pharmacien de la marine, à la Guadeloupe.)

« M. Liebig, dans une Note publiée assez récemment, établit que l'oxygène est contenu dans le sang à l'état de combinaison chimique, combinaison déterminée par la présence des sels que renferme ce liquide, et non à l'état de simple dissolution.

» M. Liebig, d'ailleurs, n'a point indiqué quelle était la combinaison chimique qui se formait, quel était le sel contenu dans le sang qui la déterminait.

» La lecture de sa Note m'a remis en mémoire une observation que j'ai faite il y a deux ans : en essayant l'action de l'eau oxygénée sur les sulfocyanures alcalins (potassique et ammonique), je remarquai que ces sels prennent immédiatement, par leur contact avec l'eau oxygénée, une coloration rouge vermeil (de sang artériel).

» Frappé de cette réaction, je cherchai à isoler la combinaison formée. Elle est soluble dans l'éther, et, si on la renferme dans un flacon bouché, elle se conserve assez longtemps; si on l'expose à l'air, ou si on la chauffe, l'oxygène se dégage et le sulfocyanure redevient incolore.

» Ce fait nouveau me fit penser que le sang pourrait bien devoir à la présence des sulfocyanures son affinité pour l'oxygène et sa coloration, au moins en partie. Aujourd'hui, je penche plus que jamais pour cette opinion, et voici les idées que je me forme sur la manière d'agir de l'oxygène dans l'acte de la respiration.

» Ce gaz, absorbé dans les poumons, est dissous par les principes salins du sang, principalement par les sulfocyanures qui y existent en quantité très-notable (dans l'économie, on trouve partout des sulfocyanures, dans le suc gastrique, dans l'urine, dans la salive, etc.). Il résulte de l'observation citée plus haut qu'il y a une combinaison d'oxygène et de sulfocyanure, jouissant d'une couleur vermeille, peu stable, facile à défaire sous de faibles influences. Il est probable que le sang qui contient cette combinaison, parcourant, à l'aide des nombreuses ramifications artérielles et des capillaires, les divers organes et tissus de l'économie, détermine, à l'aide de l'oxygène ainsi combiné, la combustion du carbone et de l'hydrogène qui, revenant aux poumons par les veines, s'y exhalent sous la forme d'acide carbonique et d'eau.....

» La cause de la coloration du sang a occupé souvent les chimistes et les physiologistes. Quelques-uns, dans ces derniers temps, ont admis qu'elle pouvait être due à un sulfocyanure de fer. Je ne puis partager cette opinion; en effet, on a démontré que l'économie est un appareil de réduction, et que le fer s'y trouve toujours à l'état de protoxyde (ce qui explique comment on a été si longtemps sans le rencontrer dans les sécrétions, urine et autres, où il existe cependant, ainsi que dans tous les tissus et même dans le cerveau en quantité très-notable); comment alors admettre dans le sang un sulfocyanure de fer comme cause de sa coloration, puisque les sels de sesquioxyde donnent seuls, avec les sulfocyanures, une couleur rouge sang? »

TÉRATOLOGIE. — *Note sur une femme multimamme; par* **M.** le Dr **Leclerc.** (Présentée par **M. Isid. Geoffroy-Saint-Hilaire.**)

M. de Fock annonce l'intention de soumettre au jugement de l'Académie un travail qu'il vient de terminer, et demande d'avance l'autorisation de reprendre, après le Rapport, les figures qui doivent accompagner son Mémoire

Quand l'Académie a accordé une semblable autorisation, c'est toujours sur la proposition de la Commission qui a examiné le travail. On le fera savoir à M. Fock.

M. Housez adresse des considérations sur les rapports des nombres qui expriment les distances des planètes et le temps de leur révolution.

M. Laugier est invité à prendre connaissance de cette Note et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. de Caligny fait remarquer que plusieurs Notes qu'il a récemment adressées à l'Académie, et pour lesquelles on a nommé une Commission dans la séance du 5 janvier, Commission composée de MM. Poncelet, Morin et Regnault, font suite à des Mémoires qu'il avait adressés antérieurement et qui avaient été soumis à l'examen d'une Commission composée de MM. Poncelet, Lamé et Combes.

Il exprime le désir que la Commission qui a pris connaissance de ses premiers travaux soit également appelée à se prononcer sur les suivants.

Les deux Commissions seront réunies en une seule qui se trouvera ainsi composée de MM. Poncelet, Regnault, Lamé, Morin et Combes.

M. de Paravey présente un nouvel argument destiné à prouver une thèse qu'il a soutenue dans diverses communications précédentes, savoir : que la civilisation chinoise n'a pas pris naissance en Chine, mais y a été apportée et à une époque comparativement assez récente. Son nouvel argument se fonde sur des documents d'où il résulte qu'à une époque de très-peu antérieure à l'ère chrétienne, et même beaucoup plus tard, il y a eu chez les Chinois des habitudes d'anthropophagie qu'il considère comme incompatibles avec l'état d'un peuple en état progressif de civilisation.

M. Brachet envoie une Note sur l'hélioscope achromatique du P. Secchi.

M. Dean prie l'Académie de se faire rendre compte d'un opuscule qu'il lui a adressé. Cet opuscule étant imprimé ne peut, d'après les usages de l'Académie, devenir l'objet d'un Rapport.

M. Filippi propose un moyen qu'il a imaginé pour faciliter la lecture des écritures mal formées.

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés* présentés

Par **M. Revillout**,

Et par **M. Wiesener.**

A 4 heures un quart, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. F.

PARIS. — IMPRIMERIE DE BACHELIER, rue du Jardinet, 12.

COMPTE RENDU
DES SÉANCES
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE PUBLIQUE DU LUNDI 22 MARS 1852.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

La séance s'ouvre par la proclamation des prix décernés et des sujets de prix proposés.

PRIX DÉCERNÉS
POUR L'ANNÉE 1851.

SCIENCES MATHÉMATIQUES.

PRIX D'ASTRONOMIE
FONDÉ PAR M. DE LALANDE.

(Commissaires, MM. Liouville, Laugier, Arago, Faye, Mathieu rapporteur.)

« M. Hind a découvert à Londres, dans l'observatoire de M. Bishop, le 19 mai 1851, une nouvelle planète qu'il nomme *Irène*.

» M. de Gasparis, de l'observatoire de Capodimonte près de Naples, a découvert, le 29 juillet 1851, une nouvelle planète qu'il appelle *Eunomia*.

» La Commission propose à l'Académie de partager le prix d'Astronomie pour l'année 1851 entre **MM. Hind** et **de Gasparis**, qui ont déjà enrichi la science de six planètes télescopiques. »

Cette proposition est adoptée par l'Académie.

RAPPORT SUR LE CONCOURS POUR LE PRIX DE MÉCANIQUE POUR L'ANNÉE 1851.

FONDATION DE M. DE MONTYON.

(Commissaires, MM. Ch. Dupin, Piobert, Morin, Combes, Poncelet rapporteur.)

« La Commission chargée de l'examen des pièces adressées au concours pour 1851, déclare qu'il n'y a pas lieu de décerner le prix de Mécanique de cette année. »

RAPPORT SUR LE CONCOURS POUR LE PRIX DE STATISTIQUE POUR L'ANNÉE 1851.

FONDATION DE M. DE MONTYON.

(Commissaires, MM. Ch. Dupin, Boussingault, de Gasparin, Rayer, Mathieu rapporteur.)

« Le prix de Statistique, pour l'année 1851, est partagé entre **MM. Maumené** et **de Watteville**.

» Les recherches sur la constitution des eaux, quand elles sont entreprises dans l'intérêt de l'industrie, de l'agriculture et de l'hygiène publique, méritent, à tous égards, les encouragements de l'Académie. Aussi, depuis quelques années, la Commission de Statistique a décerné des récompenses à d'habiles chimistes qui, en exécutant de remarquables travaux sur l'eau des fleuves, des rivières et des sources, ont apporté le concours le plus efficace aux administrations locales. Cette année encore, elle a distingué, dans les pièces envoyées au concours, un Mémoire de M. Maumené sur les eaux de la ville et de l'arrondissement de Reims.

» Pour assurer aux habitants de Reims de l'eau d'une qualité supérieure à celle qui est fournie par les puits creusés dans le sol, l'administration municipale a fait établir des fontaines alimentées par la *Vesle;* mais l'habitude, les préjugés entretenaient une certaine répugnance pour l'eau de cette rivière. On affirmait qu'elle était moins pure, moins salubre que l'eau des puits; l'autorité crut devoir en appeler à l'analyse chimique. Telle est l'origine du travail considérable auquel M. Maumené s'est livré. Il en est résulté que l'eau de la *Vesle,* alors même qu'elle est puisée au-dessous de la ville, ne renferme aucune substance capable de nuire à la santé, et que

les composés qu'on y trouve en proportion très-minime, sont ceux que contiennent ordinairement les eaux potables les plus appréciées. Enfin, la *Vesle* offre une condition très-avantageuse pour les industries exercées dans la ville de Reims, celle de présenter la même composition à toutes les époques de l'année.

» M. Maumené n'a pas borné ses utiles recherches à l'étude comparée des eaux de la ville de Reims; il les a étendues à l'examen des eaux de l'arrondissement, prises dans la rivière de la *Suippe*, dans les puits, dans les puits forés, dans les sources.

» Les analyses, faites par les meilleures méthodes, sont décrites avec le plus grand détail, et les considérations générales sur la nature des eaux examinées sont du plus haut intérêt.

» M. de Watteville, inspecteur général des établissements de bienfaisance, a déjà paru honorablement dans plusieurs concours de statistique. Il avait adressé à l'Académie des ouvrages où l'on trouve des renseignements statistiques et administratifs très-importants sur divers établissements de bienfaisance en France. Cette année, il a envoyé un *Rapport à M. le Ministre de l'Intérieur sur l'administration des monts-de-piété*; Paris, 1850, Imprimerie nationale.

» Dans ce Rapport, M. de Watteville discute avec le plus grand soin et une extrême clarté les nombreux faits qu'il a recueillis sur les monts-de-piété et qu'il a groupés avec beaucoup d'ordre dans quatorze tableaux. La fondation des monts-de-piété en France remonte au XVI[e] siècle. Actuellement on en compte quarante-cinq répartis dans vingt-six départements; ils ont été réorganisés ou fondés depuis l'an XI jusqu'en 1847. Ces établissements disposent d'un fonds de roulement de 35 millions, comprenant leurs propres fonds et plus de 31 millions fournis par diverses espèces d'emprunts pour lesquels ils payent des intérêts qui varient de 3 à 5 pour 100. Les 35 millions engagés pour le service des prêts ont produit 2835000 francs en 1847 : cette somme, prélevée sur les classes pauvres qui ont eu recours aux monts-de-piété, représente un intérêt moyen de 8 pour 100. Le nombre des engagements effectués dans cette année s'élève à 3 millions et demi, et la valeur moyenne des prêts est seulement de 16 fr. 80 c. Comme la durée moyenne des emprunts n'est que de sept mois et demi, la somme des prêts faits pendant l'année par les monts-de-piété surpasse de beaucoup les 35 millions du fonds de roulement. Il n'y a pas un grand nombre de dépôts faits aux monts-de-piété qui ne soient ni retirés ni renouvelés au bout d'un an; car on compte seulement un emprun-

teur sur vingt qui abandonne le gage qu'il avait donné pour garantie de son emprunt. La vente des objets abandonnés par les engagistes a produit dans l'année 1847 près de 3 millions. Le travail de M. de Watteville fait bien connaître l'état actuel de l'administration et de la comptabilité des monts-de piété; il met en même temps sur la voie des améliorations que l'on peut opérer dans la législation de ces utiles établissements, pour qu'ils remplissent complétement l'objet de leur bienfaisante institution.

» La Commission accorde une mention honorable à **M. Neveu Derotrie**, inspecteur d'agriculture, pour sa statistique agricole du département de la Loire-Inférieure. »

PRIX FONDÉ PAR MADAME DE LAPLACE.

« Une ordonnance royale ayant autorisé l'Académie des Sciences à accepter la donation, qui lui a été faite par madame de Laplace, d'une rente pour la fondation à perpétuité d'un prix consistant dans la collection complète des ouvrages de Laplace, prix qui devra être décerné chaque année au premier élève sortant de l'École Polytechnique,

» Le Président remettra les cinq volumes de la *Mécanique céleste*, l'*Exposition du système du monde* et le *Traité des probabilités*, à **M. Oppermann** (**Charles-Alfred**), sorti le premier de l'École Polytechnique, le 3 octobre 1851, et entré à l'École des Ponts et Chaussées. »

SCIENCES PHYSIQUES.

PRIX DE PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE.

RAPPORT SUR LES PRIX DE L'ANNÉE 1851.

(Commissaires, MM. Flourens, Rayer, Duméril, Pelouze, Serres, Magendie rapporteur.)

« C'est encore à la découverte capitale des usages d'un de nos principaux organes que le prix de Physiologie expérimentale de 1851 est décerné. L'Académie se rappelle que le prix de 1849 fut donné à **M. Bernard**, pour ses remarquables études sur les fonctions du pancréas. Le prix de 1851 lui est également acquis pour son Mémoire sur l'une des fonctions du foie, où se trouve mis hors de doute un autre phénomène très-important, non moins nouveau et inattendu que sa découverte sur le pancréas : mettant ainsi en

évidence ce résultat singulier que chacun de nos organes n'a pas seulement une fonction déterminée, ce qu'il était naturel de croire, mais peut en avoir plusieurs très-différentes l'une de l'autre. Ajoutons que tous ces faits ont été trouvés et établis par les procédés de la méthode d'investigation dite *physiologie physico-chimique*, et qui consiste à appliquer aux phénomènes vitaux les procédés de recherches de la physique et de la chimie, et réciproquement en appliquant aux phénomènes physiques et chimiques des corps vivants les procédés d'études de la physiologie expérimentale.

» Le titre du Mémoire couronné est : *Sur une fonction nouvelle du foie chez l'homme et les animaux*. Il met en lumière plusieurs faits aussi nouveaux qu'inattendus. Ainsi nous avons appris par ce travail, tout expérimental et dépouillé de considérations hypothétiques, qu'il y a dans le foie de l'homme et dans celui des animaux une formation de sucre qui est incessamment mêlé au sang et qui disparaît en grande partie dans l'acte respiratoire.

» Cette découverte est entièrement due à la physiologie expérimentale, c'est-à-dire à l'investigation directe des phénomènes vitaux. En effet, on savait déjà qu'il peut se rencontrer dans diverses circonstances normales ou pathologiques du sucre (*glucose*), soit dans le sang, soit dans d'autres liquides animaux. Mais quant à l'origine de ce sucre, la plupart des physiologistes et des chimistes admettaient qu'il provenait exclusivement de l'alimentation.

» M. Bernard, se plaçant en dehors des idées reçues, pour n'interroger que l'organisme vivant, s'est mis à la poursuite de la matière sucrée dans les divers tissus ou liquides de l'économie, afin de remonter, pour ainsi dire, à sa source ; et, à l'aide de combinaisons expérimentales ingénieusement conduites, il est arrivé à démontrer, d'une manière claire et précise, qu'indépendamment de l'introduction du sucre dans l'économie par une alimentation sucrée ou amylacée, il en existe une autre source dans l'organisme animal lui-même. Il établit, en outre, que cette formation réside dans le foie, et est liée, d'une manière étroite, à l'influence du système nerveux.

» M. Bernard a nourri, pendant quatre, six ou huit mois, des animaux, chiens, chats, etc., exclusivement avec de la viande, aliment qui, par les procédés digestifs connus, ne peut donner naissance à du sucre, et il a constaté, avec une grande netteté, que, sous l'influence de ce régime, le sang qui arrive dans le foie par la veine porte ne renferme pas de sucre,

tandis que le sang qui en sort par les veines sus-hépatiques en est toujours abondamment chargé.

» L'absence du sucre dans le sang de la veine porte, avant le foie, prouve que ce principe ne vient pas des aliments, et sa présence constante dans le sang des veines sus-hépatiques amène à conclure forcément que le sucre est produit dans le foie. Cette expérience donne une démonstration qui ne laisse rien à désirer.

» M. Bernard ne s'est pas borné à constater cette propriété remarquable du foie, seulement chez quelques animaux. Par un autre procédé moins direct, mais le seul applicable dans certains cas, il l'a démontré pour l'homme et pour un très-grand nombre d'animaux choisis dans presque tous les ordres de la série zoologique. Il a fait voir, en effet, expérimentalement, que, chez l'homme et les animaux, le tissu du foie était le seul des organes qui fût normalement imprégné de sucre.

» Un des caractères de la production du sucre dans le foie est d'être, comme les sécrétions en général, influencée en plus ou en moins par des causes qui portent leur action sur le système nerveux. M. Bernard a montré que la section des deux nerfs pneumo-gastriques, dans la région du cou, fait disparaître la matière sucrée dans le sang et dans le tissu du foie.

» D'un autre côté, M. Bernard est arrivé à instituer une expérience très-curieuse, qui consiste à piquer un animal mammifère, chien, chat, lapin, etc., dans un espace très-limité de la moelle allongée, après quoi le sucre se répand avec profusion dans tout l'organisme, au point que le sang en est fortement chargé et que l'urine en élimine des quantités considérables.

» En résumé, M. Bernard a fait connaître une fonction du foie entièrement nouvelle, et il a montré que la production du sucre appartient au règne animal comme au règne végétal.

» La Commission, à l'unanimité, lui a décerné le prix de Physiologie expérimentale pour l'année 1851.

» La même Commission accorde une mention honorable à **M. Brown-Séquard**, pour son Mémoire *sur la transmission des impressions sensitives dans la moelle épinière*. Dans ce travail, l'auteur s'est proposé de démontrer que les impressions sensitives d'une moitié latérale du corps sont transmises principalement d'une manière croisée, c'est-à-dire qu'elles suivent plus particulièrement la moitié opposée de la moelle épinière pour arriver jusqu'au cerveau. M. Brown-Séquard fonde cette opinion sur plu-

sieurs expériences, dont une surtout très-remarquable. Après avoir coupé transversalement, sur un animal, une moitié latérale de la moelle épinière, il fait voir que le membre postérieur, du côté de la section de la moelle, est non-seulement très-sensible, mais qu'il paraît même plus sensible qu'à l'état normal, tandis que le membre postérieur du côté opposé à cette section est moins sensible. La Commission, appréciant toute l'importance des résultats déjà obtenus par M. Brown-Séquard, l'engage à poursuivre ses expériences et à continuer ses recherches, qui pourront donner la solution d'une des questions physiologiques des plus importantes, celle de la paralysie croisée du sentiment.

» La Commission accorde une mention honorable à **M. Léon Dufour** pour son *Histoire anatomique et physiologique des scorpions* (1).

» Cet ouvrage n'est pas une monographie anatomique complète : il y manque les détails des organes du mouvement, et principalement ceux des membres, ainsi que tous les détails des distributions nerveuses.

» Mais sous le rapport du système nerveux central, de la respiration et de la circulation générale, des organes alimentaires et de ceux de la reproduction étudiés dans les deux sexes, il ne reste rien à désirer.

» L'auteur a principalement disséqué et reproduit les organes de l'espèce du scorpion nommée *occitanus*, à l'état frais, et de quelques individus de neuf autres espèces conservés dans l'alcool.

» L'ensemble du travail a paru important par les rapports qu'il a fait connaître, et qui lient entre elles les trois classes des crustacés, des arachnides et des insectes, par plusieurs points de leur organisation.

» Il est également accordé une mention honorable à **M. Jobert**, de Lamballe, pour un Mémoire intitulé : *Considérations sur les appareils électriques de la torpille et du gymnote;* travail qui se fait remarquer par une anatomie très-exacte et très-approfondie du singulier appareil qui distingue ces animaux.

» Parmi les questions que soulève l'histoire des vers intestinaux, il n'en est pas qui intéresse à un plus haut degré le physiologiste, que la connaissance de leur évolution et de leurs métamorphoses. Les savantes et laborieuses recherches de M. Van-Beneden *sur les vers cestoïdes* ont paru à votre Commission tellement remarquables, au double point de vue de l'helminthologie et de l'embryologie générale et comparée, qu'elle aurait

---

(1) La partie du Rapport qui concerne le travail de M. Léon Dufour a été rédigée par M. Duméril.

proposé à l'Académie de décerner un prix à leur auteur, si quelques-unes de ses opinions, non encore généralement admises, eussent été appuyées de preuves expérimentales.

» D'après cette considération, la Commission a cru devoir réserver ce beau travail pour le concours de l'année 1852. »

PRIX RELATIFS AUX ARTS INSALUBRES.

RAPPORT SUR LE CONCOURS DE L'ANNÉE 1851.

(Commissaires, MM. Dumas, Chevreul, Regnault, Pelouze,
Payen rapporteur.)

« La tâche confiée à votre Commission spéciale est toujours délicate, car il s'agit de prononcer sur l'utilité et le mérite d'applications des sciences à l'industrie et à l'hygiène; et ces applications, qui d'un côté touchent à l'intérêt particulier des inventeurs, doivent surtout offrir un caractère d'intérêt général pour l'humanité.

» C'est en s'entourant de toutes les précautions possibles que votre Commission croit devoir s'attacher à récompenser les services rendus; c'est d'ailleurs en précisant les conditions à remplir pour assurer l'efficacité des moyens mis en pratique avec succès.

» Six candidats se sont présentés ou ont été renvoyés à ce concours par l'Académie. Quatre d'entre eux ne remplissent pas les conditions du concours, ce sont :

» 1°. M. Pichon, qui propose un *appareil à chauffer par la vapeur les peignes à laine et à duvet de cachemire*, dans la vue d'éviter les inconvénients que présente le chauffage direct par le charbon de bois;

» 2°. M. Conseil, qui envoie un *Mémoire sur les sauvetages;*

» 3°. M. Jullien, qui propose un *appareil contre les dangers d'asphyxie;*

» Et 4°. M. Violette, qui adresse un *Mémoire sur la distillation au mercure par la vapeur surchauffée à l'aide d'un appareil nouveau.*

» L'appareil de M. Violette, présenté déjà en 1850, a été récemment modifié et construit sur une échelle qui permettra de traiter 1 000 kilogrammes d'amalgame à la fois.

» Construit dans les ateliers de M. Cavé, cet appareil ne pourra fonctionner qu'au Chili, où il va être expédié. On aura sans doute ultérieurement des données positives sur les résultats de son application; jusque-là les droits de l'auteur se trouvent naturellement réservés.

» La Commission a reçu, sous le n° 4, un *Mémoire relatif à la conservation des substances végétales alimentaires.* L'auteur de ce Mémoire, M. Masson, jardinier en chef honoraire de la Société d'horticulture de Paris et centrale de France, s'est depuis longtemps occupé des moyens de conserver les légumes par la dessiccation, et de manière à pouvoir leur rendre, au moment de s'en servir, les principales qualités des légumes frais.

» Il y est parvenu en ménageant la chaleur de telle sorte qu'elle ne pût dépasser le terme de 40 degrés centésimaux, surtout au commencement de la dessiccation.

» Jusque-là, en effet, les sucs des plantes ne se coagulent pas; ils peuvent donc ultérieurement reproduire en quelque sorte les légumes frais par le contact de l'eau qu'ils absorbent en se gonflant par degrés.

» Dès lors la coction des légumes ainsi préparés produit des effets analogues à ceux qu'on observe sur les plantes fraîches; la saveur et l'arome agréables sont peu modifiés.

» On avait obtenu dans ces produits les qualités alimentaires désirables; mais leur grand volume rendait difficiles leur emmagasinement et l'arrimage dans les navires; ils restaient d'ailleurs exposés par une trop grande surface à l'humidité de l'air ainsi qu'aux autres causes d'altération.

» M. Masson, par suite de nombreux essais, parvint encore à faire disparaître cet inconvénient: il soumit les légumes desséchés (1) à une sorte de moulage et une pression assez énergique pour que différentes feuilles, tranches de racines et de tubercules ainsi agglomérés et secs fussent réduits sous la forme de pains rectangulaires parfois aussi lourds que le bois.

» Il est très-facile d empiler ces pains ou tablettes dans des caisses, et de les embarquer, sans encombrer les navires, pour les voyages de long cours.

» La préparation des légumes secs, moulés et pressés, est installée en grand dans un établissement spécial par M. Masson, avec le concours de MM. Chollet, manufacturiers, et de M. Chaussenot, habile ingénieur.

» Déjà l'expérience a prononcé quant à la durée de ces conserves; car on a constaté officiellement qu'elles étaient en très-bon état à bord des bâtiments, après une navigation de quatre années. Le procédé et les produits de M. Masson ont été l'objet de Rapports très-favorables de la part

(1) Si la dessiccation avait été poussée jusqu'à ses dernières limites, les différentes parties des plantes seraient devenues friables; il faudrait les laisser reprendre à l'air libre 2 ou 3 centièmes d'eau, afin de leur rendre un peu de souplesse.

d'une Commission spéciale de l'Académie, des Commissions de la Société nationale et centrale d'Agriculture, de la Société d'Horticulture, et des ingénieurs et administrateurs de la marine dans les ports de Lorient, de Rochefort, de Cherbourg et de Toulon.

» Les légumes, conservés comme nous l'avons rappelé plus haut, peuvent être apprêtés facilement lorsqu'on veut en faire usage; il suffit de les tenir plongés dans sept ou huit fois leur poids d'eau tiède pendant quarante-cinq à soixante minutes; ils se gonflent peu à peu et reprennent le volume et la souplesse qu'ils avaient au moment d'être recueillis; il ne reste plus qu'à les faire cuire durant une heure et demie ou deux heures en les assaisonnant comme à l'ordinaire.

» La préparation en grand de ces légumes permet de fournir, à tous les hommes des équipages des navires et à tous les passagers, des aliments comparables aux légumes frais, si utiles pour l'entretien de la santé durant les voyages de long cours.

» Cette industrie offre d'ailleurs le moyen de tirer un meilleur parti des terres dans certaines localités éloignées des centres de consommation, tout en accroissant la masse des subsistances.

» L'utilité des procédés de M. Masson a été immédiatement comprise par les savants et les industriels de la Grande-Bretagne, et la marine anglaise sera presque aussitôt que la marine de France en mesure d'ajouter cette alimentation végétale salubre aux rations de ses équipages.

» Le jury international réuni à Londres a voté pour l'auteur de cette amélioration une grande médaille, c'est-à-dire la plus haute récompense admise dans le concours universel.

» Votre Commission a jugé M. Masson digne d'un des prix Montyon pour avoir introduit, dans l'usage alimentaire, des conserves végétales qui améliorent le régime des équipages à bord des navires. Elle vous propose d'accorder à **M. Masson** un prix de 2000 francs sur cette fondation.

» Un nouveau Mémoire envoyé par M. Sucquet a fixé l'attention des Commissaires de l'Académie.

» M. Sucquet s'était présenté aux précédents concours. De nouveaux documents sont parvenus sur les applications de son procédé, destiné à prévenir l'infection des amphithéâtres de dissection. Déjà le principe même de cette application avait été l'objet d'une récompense décernée par l'Académie : il consiste dans l'injection par l'artère carotide d'un liquide doué de propriétés antiseptiques. On pouvait espérer que le prix accordé dans une première occasion par l'Académie des Sciences exciterait de nouveaux ef-

forts pour perfectionner et rendre plus facilement usuel ce moyen, dont l'utilité est incontestable.

» C'est un perfectionnement de ce genre que M. Sucquet a soumis depuis plusieurs années au jugement de l'Académie.

» Les Commissions annuelles des prix Montyon pour l'assainissement des arts insalubres avaient pensé que plusieurs conditions restaient encore à remplir, soit pour démontrer la supériorité de ce moyen sur les procédés antérieurs et en amener l'adoption définitive dans les amphithéâtres et salles de dissection, soit pour déterminer la formule convenable de la préparation du liquide à injecter.

» Votre Commission a reconnu que ces conditions étaient effectivement indispensables, et, de plus, elle a pensé qu'elles étaient actuellement remplies.

» Voici comment la préparation s'opère : on fait passer un courant d'acide sulfureux (provenant de l'acide sulfurique décomposé par la sciure de bois) dans une solution de carbonate de soude (sel de soude du commerce) marquant 20 à 22 degrés Baumé, jusqu'à ce que tout l'acide carbonique soit déplacé et que le liquide contienne un léger excès d'acide sulfureux. La solution doit alors marquer 24 degrés. On la verse dans une cuve sur des rognures de zinc ; elle doit rester en contact avec ce métal jusqu'à ce qu'elle soit devenue sensiblement neutre, et qu'une lame de couteau qu'on y plonge en sorte sans brunir au contact de l'air.

» On emploie 4 à 6 litres du liquide ainsi préparé pour injecter un cadavre ; le liquide est refoulé dans l'une des artères carotides.

» Au bout de vingt-quatre heures on peut procéder aux dissections, et les travaux anatomiques sont continués, sans inconvénient, durant vingt, trente et même quarante jours, suivant que le sujet est plus ou moins altérable.

» Toutes les parties divisées chaque jour doivent être imprégnées de chlorure de zinc, afin d'éviter l'altération des surfaces mises à l'air.

» Lorsque l'autopsie précède l'injection, on doit imprégner les parois des cavités ouvertes avec le chlorure de zinc, en solution à 20 degrés ; on pratique ensuite des injections partielles, en ayant le soin de lier les veines, afin d'empêcher l'écoulement du liquide par le bout divisé des troncs veineux.

» On comprend que le sulfite de soude, ne faisant pas rétrograder la putréfaction, n'aurait pas le même succès sur les cadavres dont l'altération serait trop avancée.

» Malgré les précautions prises dans la fabrication du liquide, on observe encore l'altération prompte du tranchant des instruments à disséquer; mais il suffit d'un léger repassage pour leur rendre un tranchant assez vif.

» L'injection au sulfite de soude suspend assez la putréfaction, surtout durant la saison favorable (du 1er octobre au 1er avril), pour prévenir les émanations fortement infectes qui s'opposaient naguère aux études anatomiques.

» Ce moyen est d'autant plus utile, que la libre disposition des sujets s'obtient de jour en jour moins aisément.

» Un des plus grands avantages du sulfite de soude, adopté en 1846 sur le rapport de M. Serres, consiste dans l'heureuse influence qu'il exerce sur les blessures accidentelles que se font les opérateurs. Ces blessures, souvent graves et même quelquefois mortelles par suite de l'infection purulente, obligeaient à des cautérisations toujours pénibles et parfois insuffisantes; de temps à autre, quelques hommes tombaient victimes de leur dévouement à leurs études ou à la science : depuis cinq ans, aucun de ces cas mortels n'a été observé dans les établissements où le sulfite de soude est en usage.

» A cet égard, la Commission a reçu et joint aux pièces des attestations nombreuses. Elle a donc pensé que le moment était venu de récompenser les efforts persévérants de **M. Sucquet** : elle vous propose de lui accorder, sur la fondation Montyon, un prix de 2 000 francs. »

PRIX DE MÉDECINE ET DE CHIRURGIE.

RAPPORT SUR LES PRIX DE MÉDECINE ET DE CHIRURGIE POUR L'ANNÉE 1851.

(Commissaires, MM. Velpeau, Flourens, Roux, Andral, Rayer, Magendie, Lallemand, Duméril, Serres rapporteur.)

« L'Académie a renvoyé à l'examen de la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie vingt-trois ouvrages ou Mémoires, parm lesquels elle en a distingué quinze dont elle vient signaler les résultats à l'appréciation de la Compagnie.

» L'étude de ces ouvrages a été longue et difficile, d'une part, à cause de la diversité des sujets qu'ils embrassent, et, d'autre part, dans la nécessité où se trouvait la Commission de bien dégager de leur ensemble ce qui était propre aux auteurs dont elle examinait les œuvres.

» Car, tout en rendant justice au zèle et aux efforts des travailleurs en médecine et en chirurgie, la Commission n'a pas perdu de vue que les intentions formelles du testateur, M. de Montyon, ont été d'encourager et de récompenser, soit une découverte, soit un perfectionnement dans l'art médico-chirurgical.

» C'est d'après cet esprit que votre Commission a procédé dans son laborieux examen, en remarquant avec satisfaction que les progrès de l'anatomie et de la physiologie servent de base et de guide au perfectionnement graduel de la médecine et de la chirurgie.

» C'est donc avec confiance qu'elle vient proposer à l'Académie d'accorder ;

» 1°. A **M. J. Guérin,** un prix de 2500 francs pour la *généralisation de la ténotomie sous-cutanée.*

» La ténotomie sous-cutanée, dont l'Académie a déjà récompensé plusieurs applications, occupe une place importante dans l'histoire des progrès de la chirurgie contemporaine. Bornée d'abord, et pendant longtemps, à quelques sections isolées, elle a pris tout à coup un grand développement, dû surtout aux études approfondies de ses conditions d'application et aux perfectionnements de son manuel opératoire. Beaucoup de chirurgiens ont pris part à ce mouvement. Guidé par ses recherches antérieures sur les *rétractions des muscles, des aponévroses et des ligaments,* et par ses expériences sur les sections sous-cutanées, M. J. Guérin a pu relier et coordonner l'ensemble des difformités qui sont tributaires de la nouvelle méthode, déterminer leurs formes, préciser les indications de chaque cas particulier où elle est utile, et agrandir de beaucoup le champ de ses applications; il a mieux démontré qu'on ne l'avait fait avant lui l'innocuité de ces opérations, depuis la simple section tendineuse jusqu'aux sections des masses musculaires les plus importantes. De là un grand nombre d'opérations nouvelles complétant le traitement de difformités dont on n'avait aperçu que quelques éléments, ou s'attaquant à des difformités complétement négligées jusque-là.

» S'il convient de laisser au temps et à l'expérience de prononcer définitivement sur le degré d'efficacité de toutes les sections sous-cutanées dues à M. J. Guérin, on ne peut méconnaître, dès aujourd'hui, que c'est à ce chirurgien que revient surtout l'honneur d'avoir systématisé et constitué scientifiquement cette méthode.

» 2°. A **M. Huguier,** une récompense de 2000 francs pour ses *Recherches sur les maladies dont l'appareil sexuel chez la femme peut être le siége, et particulièrement sur l'esthiomène.*

» Dans ces divers travaux, l'auteur a étendu les considérations anatomiques et physiologiques à l'étude des altérations pathologiques dont les organes génitaux de la femme peuvent être susceptibles. Ses recherches ne se sont pas bornées à l'espèce humaine; elles ont emprunté à l'anatomie et à la pathologie comparées des rapprochements qui lui ont permis d'éclaircir bien des points douteux dans l'étiologie, le diagnostic et le traitement de plusieurs des affections dont cet appareil de la femme peut être le siége.

» En récompensant ce travail, original dans plusieurs de ses parties, nous ne saurions trop recommander aux praticiens d'imiter la marche suivie par l'auteur, c'est-à-dire de chercher à éclairer la pathologie de l'homme par des excursions faites avec réserve dans la pathologie comparée.

» 3°. Une récompense de 2000 francs au *Traité pratique et analytique du choléra*, par **MM. Briquet** et **Mignot**.

» M. Briquet a publié, conjointement avec M. Mignot, interne des hôpitaux, les résultats des recherches personnelles auxquelles il s'est livré sur le choléra épidémique de 1849, en recueillant avec le plus grand soin tous les cas de cette maladie observés par lui dans le service médical qui lui est confié à l'hôpital de la Charité. C'est donc là une œuvre originale où, avec les matériaux recueillis par lui, l'auteur est venu éclairer ou perfectionner plusieurs points de l'histoire de ce redoutable fléau. On doit, en outre, lui tenir compte du bon exemple qu'il a donné en ne laissant pas perdre les faits soumis à son observation.

» 4°. Une récompense de 2000 francs à M. le Dr **Duchenne**, de Boulogne, pour ses *Recherches électro-physiologiques appliquées à la pathologie et à la thérapeutique*.

» Les applications du galvanisme à la détermination des fonctions des muscles et au traitement de certaines paralysies de ces organes, sont dignes de toute l'attention des physiologistes et des médecins.

» Les résultats obtenus par M. Duchenne, soit dans la pratique particulière, soit à l'hôpital de la Charité, sous les yeux de plusieurs de vos Commissaires, ont paru assez satisfaisants pour appeler sur eux l'intérêt des praticiens.

» Les efforts de cet ingénieux expérimentateur seront appréciés surtout par ceux qui connaissent la ténacité des affections auxquelles s'adresse plus particulièrement cet ordre de médication.

» 5°. A **M. Lucas (Prosper)**, une récompense de 2000 francs pour son *Traité physiologique et pratique de l'hérédité naturelle dans les états de santé et de maladie*.

» La médecine est si vaste, et l'homme, qui fait l'objet de ses études, est souvent si insaisissable dans les phénomènes qui se développent chez lui, que la science est obligée de le suivre dans toutes ses manifestations. C'est ce motif qui a porté votre Commission à diriger l'attention des médecins vers le travail de M. Lucas.

» Malgré la tendance abstraite et métaphysique qui domine dans cet ouvrage, jamais l'importante question de l'hérédité, en santé et en maladie, n'avait été envisagée d'une manière aussi complète sous toutes ses faces. Cet immense travail fournira d'utiles matériaux à ceux qui voudront traiter le même sujet, en apportant une critique plus sévère dans l'appréciation d'un certain nombre de faits.

» 6°. Dans le but de favoriser et d'étendre l'emploi des agents physiques dans la thérapeutique, la Commission propose d'accorder une récompense de 2 000 francs à **M. Tabarié**, et une seconde de 2 000 francs également à M. le Dr **Pravaz**.

» La première, à M. Tabarié, pour avoir employé, le premier, l'air comprimé dans le traitement des affections dont les organes de la respiration peuvent être le siége, ainsi que pour les essais qu'il avait tentés dans le traitement de quelques autres maladies, pour lesquelles une augmentation de la pression atmosphérique peut être utile.

» La seconde, à l'*Essai sur l'emploi médical de l'air comprimé* de M. le Dr Pravaz, pour avoir élucidé d'une manière précise, à l'aide des observations les plus positives et des travaux physiologiques les plus récents, les questions relatives, d'une part, à l'influence de l'air comprimé sur les organes de la respiration, sur l'audition, l'hématose et la circulation; et, d'autre part, pour avoir bien apprécié ses heureux effets sur la digestion et l'assimilation; enfin, pour avoir varié, étendu l'emploi de ce puissant modificateur de l'organisme, et pour avoir toujours fait d'une manière rationnelle dans la pratique, avec un succès auquel souvent on était très-éloigné de s'attendre.

» 7°. M. le Dr **Gluge** a présenté au concours un ouvrage sur l'*histologie pathologique*, dans lequel il s'est proposé d'étudier, à l'aide du microscope, un certain nombre d'altérations des tissus animaux. Ses recherches sur la structure intime de quelques produits accidentels organiques, sur les dépôts calcaires des artères et d'autres parties du corps, sur la dégénérescence graisseuse du rein, sur les altérations que subit le sang dans les vaisseaux capillaires des tissus enflammés, celles enfin sur les helminthes et végétaux parasites du corps de l'homme, présentent un grand intérêt. Des planches

très-bien faites accompagnent les descriptions données par l'auteur. Votre Commission vous propose d'accorder à cet ouvrage remarquable une récompense de 2 000 francs.

» 8°. A M. le Dr **Gosselin**, une récompense de 1 500 francs pour ses *Recherches sur les oblitérations des voies spermatiques*. Toutes les observations d'anatomie pathologique rapportées dans cet intéressant Mémoire sont nettes et précises; toutes sont analysées dans leurs moindres détails, avec la sévérité qu'exigeait un travail de cette nature. En appelant sur lui l'attention de l'Académie, la Commission espère que l'auteur profitera de toutes les occasions qui se présenteront à lui, afin de poursuivre avec la même méthode un sujet à peu près neuf, et dont l'étude difficile et délicate peut conduire à de nombreuses applications physiologiques et pathologiques.

» 9°. La Commission propose d'accorder une récompense de 2 000 francs à M. le Dr **Garriel**, pour les applications qu'il a faites à la médecine et à la chirurgie du *caoutchouc vulcanisé*.

» Empruntant à l'industrie la modification importante qu'on a fait subir au caoutchouc, sous le titre de *vulcanisation*, M. le Dr Garriel est parvenu à construire une infinité d'objets et d'instruments destinés à remplacer, en chirurgie ou en médecine, les bandes, les liens, les coussins, les ceintures, les bourrelets, les pessaires, les tampons, etc. Or, sans admettre, sans partager toutes les espérances de l'auteur à ce sujet, la Commission a du moins observé que, dans une foule de cas, la pratique chirurgicale retirera, et a déjà retiré, des avantages réels de cette heureuse invention.

» 10°. A M. le Dr **Vidal** une récompense de 1 500 francs pour l'invention des *serre-fines*.

» En médecine, comme en chirurgie, les choses les plus simples devien-
» nent souvent les plus utiles, » disait Baglivi.

» Les *serre-fines* sont une nouvelle confirmation de la justesse de cette assertion.

» Le besoin de tenir les bords d'une plaie en contact, après les opérations et les blessures, a de tout temps été senti par les chirurgiens. C'est pour satisfaire à ce besoin qu'ont été imaginés une foule de bandages, d'emplâtres, d'instruments à suture, etc., mis journellement en pratique. Mais nul instrument ne permet mieux d'atteindre ce but que les *serre-fines*, sortes de petites agrafes inventées nouvellement par M. Vidal, de Cassis. Dans la plupart des plaies simples de la peau, et dans quelques plaies complexes, on obtient, à l'aide des *serre-fines*, la réunion des tissus *sans*

sutures, sans rien perforer, et, par conséquent, sans avoir besoin de bandages, d'appareils ou de tout autre pansement.

» 11°. A **M. Serre**, d'Uzès, un encouragement de 1 000 francs pour ses *Recherches sur les phosphènes*. Ces recherches ont pour objet les phénomènes lumineux (phosphènes) provoqués dans l'intérieur de l'œil par la pression de cet organe suivant certaines directions et par des moyens variés. Leur but est d'apprécier le degré de sensibilité dont jouit encore la rétine dans des cas douteux, dans lesquels le médecin a besoin d'être éclairé. A l'aide de ce procédé simple, cette question si essentielle pour le malade peut être immédiatement jugée, sans danger pour lui et sans embarras pour le praticien.

» 12°. A M. le Dr **Boinet**, un encouragement de 1 000 francs pour son Mémoire sur le *traitement des abcès par congestion par les injections iodées*.

» Les injections de teinture d'iode, qui ont déjà rendu tant de services en chirurgie, viennent d'être introduites par M. le Dr Boinet dans le traitement des abcès en général, et en particulier dans celui des abcès par congestion, toujours si graves par leur nature. Si les résultats heureux obtenus par l'auteur se confirment, cette nouvelle application des injections iodées sera une véritable acquisition pour la thérapeutique de ces affections.

» Enfin, parmi les autres ouvrages adressés à l'Académie pour le concours des prix de Médecine et de Chirurgie, il en est d'un incontestable mérite, auxquels la Commission n'a pas pu décerner de récompense, parce qu'ils ne lui ont pas paru rentrer dans les conditions exigées par le fondateur. Parmi ces ouvrages, elle en a pourtant distingué deux auxquels elle vous propose d'accorder une mention honorable. L'un est le Compendium de médecine pratique de **MM. Monneret** et **Fleury**, vaste encyclopédie médicale qui a dû coûter aux auteurs de grands efforts de travail, et dans lequel les recherches de l'érudition la plus consciencieuse se trouvent jointes à un excellent esprit d'observation et de critique.

» Le second de ces ouvrages est un Traité des maladies nerveuses, publié par M. le Dr **Sandras**. On y trouve une exposition savante et bien tracée de ces maladies. On doit savoir gré à l'auteur d'avoir cherché à porter spécialement l'attention des médecins sur les névroses, à une époque où les maladies qui sont liées à des altérations appréciables par l'anatomie pathologique, absorbent peut-être trop exclusivement les recherches des observateurs. »

PRIX CUVIER.

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards, Serres, Valenciennes, Flourens rapporteur.)

« C'est pour la première fois que l'Académie décerne ce prix, destiné, d'après les termes du programme, au meilleur ouvrage publié depuis la mort de M. Cuvier, soit sur la zoologie, soit sur la géologie.

» Plusieurs travaux d'un ordre supérieur ont paru sur ces deux sciences dans ces dernières années. Entre ces travaux, la Commission a surtout remarqué l'ouvrage de M. Agassiz sur les *Poissons fossiles*.

» D'une part, cet ouvrage, immense par le détail, se recommande, en outre, dans sa conception vaste et forte, par des vues philosophiques suivies et très-élevées.

» D'autre part, la Commission n'a pas oublié les encouragements flatteurs que l'auteur reçut de M. Cuvier lui-même et l'espèce de mission, que sembla lui imposer le grand naturaliste, de compléter la *Paléontologie des animaux vertébrés* : noble mission qui a été dignement remplie.

» En conséquence, le *prix Cuvier* est décerné, cette année, à l'ouvrage de **M. Agassiz**, intitulé : *Recherches sur les Poissons fossiles*. »

PRIX PROPOSÉS

POUR LES ANNÉES 1852, 1853 ET 1854.

SCIENCES MATHÉMATIQUES.

GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES,

PROPOSÉ POUR 1852 (1).

Trouver l'intégrale de l'équation connue du mouvement de la chaleur, pour le cas d'un ellipsoïde homogène, dont la surface a un pouvoir rayonnant constant, et qui, après avoir été primitivement échauffé d'une manière quelconque, se refroidit dans un milieu de température donnée.

Le prix consistera en un médaille d'or, de la valeur de *trois mille francs*.

Les Mémoires devront être arrivés au Secrétariat de l'Académie, avant le 1er octobre 1852. Ce terme est de rigueur. Les noms des auteurs seront contenus dans des billets cachetés, qu'on n'ouvrira que si la pièce est couronnée.

GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES,

PROPOSÉ POUR 1850, ET REMIS AU CONCOURS POUR 1853.

(Commissaires, MM. Sturm, Liouville, Lamé, Poinsot, Cauchy rapporteur.)

Les travaux récents de plusieurs géomètres ayant ramené l'attention sur le dernier théorème de Fermat, et avancé notablement la question, même pour le cas général, l'Académie proposait de lever les dernières difficultés qui restent sur ce sujet. Elle mettait au concours, pour le grand prix de Mathématiques à décerner en 1850, le problème suivant :

Trouver pour un exposant entier quelconque n les solutions en nombres entiers et inégaux de l'équation $x^n + y^n = z^n$, *ou prouver qu'elle n'en a pas.*

Cinq Mémoires ont été envoyés au concours et inscrits sous les numéros 1, 2, 3, 4, 5. Aucun d'eux n'a été jugé digne du prix. Les Commis-

(1) La Commission chargée de proposer le sujet du prix était composée de MM. Sturm, Lamé, Cauchy, Poinsot, Liouville rapporteur.

saires sont d'avis que la même question soit remise au concours pour l'année 1853, et dans les mêmes termes, c'est-à-dire sous l'énoncé suivant :

Trouver pour un exposant entier quelconque n les solutions en nombres entiers et inégaux de l'équation $x^n + y^n = z^n$, *ou prouver qu'elle n'en a pas.*

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs*.

Les Mémoires devront être arrivés au Secrétariat de l'Académie avant le 1[er] mars 1853. Ce terme est de rigueur. Les noms des auteurs seront contenus dans des billets cachetés qui ne seront ouverts que si la pièce est couronnée.

GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES,

PROPOSÉ POUR 1848, ET REMIS AU CONCOURS POUR 1853.

(Commissaires, MM. Binet, Liouville, Sturm, Cauchy, Lamé rapporteur.)

L'Académie avait proposé, comme sujet de prix, la question suivante :

Trouver les intégrales des équations de l'équilibre intérieur d'un corps solide élastique et homogène dont toutes les dimensions sont finies, par exemple d'un parallélipipède ou d'un cylindre droit, en supposant connues les pressions ou tractions inégales exercées aux différents points de sa surface.

Un seul Mémoire a été envoyé en temps utile, et la Commission ne l'a pas jugé digne du prix.

Mais, considérant que le temps a pu manquer aux concurrents, et que la question est d'une grande importance, la Commission propose de la remettre au concours, dans les mêmes termes, pour l'année 1853.

L'Académie adopte cette proposition.

Les pièces relatives à ce concours devront être remises au Secrétariat de l'Institut avant le 1[er] novembre 1852. *Ce terme est de rigueur.*

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs*.

Les noms des auteurs seront contenus dans des billets cachetés qu'on n'ouvrira que si la pièce est couronnée.

GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES,

PROPOSÉ POUR 1847, ET REMIS AU CONCOURS POUR 1854.

(Commissaires, MM. Cauchy, Binet, Sturm, Lamé, Liouville rapporteur.)

L'Académie avait proposé, comme sujet de grand prix pour 1847, la question suivante :

Établir les équations des mouvements généraux de l'atmosphère terrestre, en ayant égard à la rotation de la terre, à l'action calorifique du soleil, et aux forces attractives du soleil et de la lune.

Une seule pièce est parvenue au Secrétariat, et elle n'a pas paru mériter le prix.

La Commission est d'avis de remettre la même question au concours, dans les mêmes termes, pour 1854.

Les auteurs sont invités à faire voir la concordance de leur théorie avec quelques-uns des mouvements atmosphériques les mieux constatés.

Lors même que la question n'aurait pas été entièrement résolue, si l'auteur d'un Mémoire avait fait quelque pas important vers la solution, l'Académie pourrait lui accorder le prix.

Les pièces relatives à ce concours devront être remises au Secrétariat de l'Institut avant le 1er janvier 1854. *Ce terme est de rigueur.* Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs*. Les noms des auteurs seront contenus dans des billets cachetés qu'on n'ouvrira que si la pièce est couronnée.

PRIX EXTRAORDINAIRE SUR L'APPLICATION DE LA VAPEUR A LA NAVIGATION,

PROPOSÉ POUR 1836, REMIS SUCCESSIVEMENT A 1838, A 1841, A 1844, A 1848, ENFIN A 1853.

Un prix de *six mille francs* a été fondé en 1834 par le Ministre de la Marine (M. Charles Dupin), pour être décerné par l'Académie des Sciences,

Au meilleur Ouvrage ou Mémoire sur l'emploi le plus avantageux de la vapeur pour la marche des navires, et sur le système de mécanisme, d'installation, d'arrimage et d'armement qu'on doit préférer pour cette classe de bâtiments.

La Commission chargée d'apprécier les pièces envoyées au concours de 1848 n'en a trouvé aucune digne du prix; elle propose, en conséquence, de remettre la question au concours pour 1853.

Les Mémoires devront être remis au Secrétariat de l'Institut avant le 1er décembre 1852.

PRIX D'ASTRONOMIE,

FONDÉ PAR M. DE LALANDE.

La médaille fondée par M. de Lalande, pour être accordée annuellement à la personne qui, en France ou ailleurs (les Membres de l'Institut exceptés), aura fait l'observation la plus intéressante, le Mémoire ou le travail le plus utile aux progrès de l'astronomie, sera décernée dans la prochaine séance publique.

La médaille est de la valeur de *six cent trente-cinq francs*.

PRIX DE MÉCANIQUE,

FONDÉ PAR M. DE MONTYON.

M. de Montyon a offert une rente sur l'État, pour la fondation d'un prix annuel en faveur de celui qui, au jugement de l'Académie des Sciences, s'en sera rendu le plus digne, en inventant ou en perfectionnant des instruments utiles aux progrès de l'agriculture, des arts mécaniques ou des sciences.

Ce prix sera une médaille d'or de la valeur de *cinq cents francs*.

PRIX DE STATISTIQUE,

FONDÉ PAR M. DE MONTYON.

Parmi les ouvrages qui auront pour objet une ou plusieurs questions relatives à la *Statistique de la France*, celui qui, au jugement de l'Académie, contiendra les recherches les plus utiles, sera couronné dans la prochaine séance publique. On considère, comme admis à ce concours, les Mémoires envoyés en manuscrit, et ceux qui, ayant été imprimés et publiés, arrivent à la connaissance de l'Académie; sont seuls exceptés les ouvrages des Membres résidants.

Le prix consiste en une médaille d'or équivalente à la somme de *cinq cent trente francs*.

Le terme des concours, pour ces deux derniers prix, est fixé au 1er avril de chaque année.

Les concurrents, pour tous les prix, sont prévenus que l'Académie ne rendra aucun des ouvrages envoyés au concours; les auteurs auront la liberté d'en faire prendre des copies.

PRIX FONDÉ PAR MADAME DE LAPLACE.

Une ordonnance royale a autorisé l'Académie des Sciences à accepter la donation, qui lui a été faite par madame de Laplace, d'une rente pour la fondation à perpétuité d'un prix consistant dans la collection complète des ouvrages de Laplace.

Ce prix sera décerné, chaque année, au premier élève sortant de l'École Polytechnique.

SCIENCES PHYSIQUES.

GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES,

PROPOSÉ EN 1851 POUR 1853.

(Commissaires, MM. Flourens, de Jussieu, Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, Duméril, Milne Edwards rapporteur.)

Faire connaître, par des observations directes et des expériences, le mode de développemeut des vers intestinaux et celui de leur transmission d'un animal à un autre; appliquer à la détermination de leurs affinités naturelles les faits anatomiques et physiologiques ainsi constatés.

L'Académie désirerait que la question fût traitée d'une manière comparative pour les principaux groupes naturels que Cuvier rangeait dans la classe des vers intestinaux; mais, à défaut d'un travail général, elle pourrait couronner des recherches qui porteraient seulement sur le mode de propagation et de développement des Cestoïdes et des Trématodes.

Les Mémoires devront être accompagnés de dessins et de pièces zoologiques justificatives.

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs*. Les Mémoires devront être déposés au Secrétariat de l'Institut avant le 1er avril 1853.

GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES,

PROPOSÉ EN 1850 POUR 1853.

(Commissaires, MM. Flourens, de Jussieu, Milne Edwards, Ad. Brongniart, Élie de Beaumont rapporteur.)

Étudier les lois de la distribution des corps organisés fossiles dans les différents terrains sédimentaires suivant leur ordre de superposition. Dis-

cuter la question de leur apparition et de leur disparition successive ou simultanée. Rechercher la nature des rapports qui existent entre l'état actuel du règne organique et ses états antérieurs.

L'Académie désirerait que la question fût traitée dans toute sa généralité, mais elle pourrait couronner un travail comprenant un des grands embranchements, ou même seulement une des classes du règne animal, et dans lequel l'auteur apporterait des vues à la fois neuves et précises, fondées sur des observations personnelles et embrassant essentiellement toute la durée des périodes géologiques.

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs*. Les Mémoires devront être remis au Secrétariat de l'Académie avant le 1er janvier 1853.

Les corps organisés dont les débris existent à l'état fossile dans les différents terrains sédimentaires apparaissent, soit isolément, soit par groupes nombreux, dans les couches successives qui représentent les différentes périodes de l'histoire du globe. Chacun de ces fossiles se présente à l'observateur comme cantonné dans un certain groupe de couches, en dehors duquel il n'a pas encore été retrouvé. L'une des premières questions auxquelles leur étude donne naissance, est celle de savoir si chacun d'eux n'a réellement apparu sur la surface du globe qu'au moment où les couches qui nous l'ont offert ont commencé à se déposer, et s'il a disparu immédiatement après leur dépôt; si ces corps organisés n'ont eu ainsi qu'une existence passagère, ou bien s'ils ont préexisté et survécu à la période du dépôt des couches hors desquelles on ne les a pas observés jusqu'ici.

La géologie ne possède, en dehors de l'étude même des fossiles, aucun moyen certain de résoudre cette importante et difficile question et toutes celles qui s'y rattachent.

A une époque où aucun essai n'avait encore été tenté pour faire sortir la notion des révolutions du globe du vague dans lequel elle s'était d'abord présentée, on a pu croire que chacune de ces révolutions avait été propre à détruire la totalité des êtres organisés existant sur la surface du globe et à y laisser le champ libre pour une création nouvelle. Mais si, comme plusieurs géologues l'admettent aujourd'hui, les révolutions du globe se sont réduites chacune au soulèvement d'un certain système de chaînes de montagnes, circonscrit dans un fuseau ou dans une zone médiocrement large de la sphère terrestre, il devient assez difficile de concevoir comment un pareil événement aurait fait complétement disparaître une espèce d'animaux marins, à moins que l'*area* de cette espèce n'ait été extrêmement

petite. Certains géologues, ceux particulièrement qui soutiennent le système des *causes actuelles*, sont même portés à restreindre beaucoup plus encore la grandeur, et par conséquent la puissance destructive des événements dont le globe terrestre a été le théâtre.

Il est donc devenu plus nécessaire, de nos jours, qu'il n'a paru l'être antérieurement, de songer à bien examiner si la série chronologique des êtres organisés fossiles présente réellement des lignes de démarcation générales et absolues, indiquant un renouvellement intégral et simultané de toutes les formes organiques existantes sur la terre; ou bien si, comme beaucoup d'observateurs l'ont indiqué, il existe souvent, entre deux terrains superposés, des espèces de fossiles communes, de manière à ce qu'aucun terrain n'ait une faune fossile qui lui soit exclusivement propre.

L'un des points qu'il importerait le plus d'éclaircir est la question, aujourd'hui si controversée, de savoir s'il existe réellement des identités entre des espèces fossiles et vivantes et entre des espèces appartenant à des terrains différents et successifs. Cette question ne sera résolue que lorsqu'on aura fixé définitivement les idées sur les espèces assez nombreuses qui, après avoir été considérées comme existant dans deux terrains d'âges différents, et comme établissant une liaison entre les faunes de ces deux terrains, ont été divisées depuis en deux autres existant chacune dans un seul des deux terrains.

Lorsqu'une espèce semble avoir disparu et avoir été remplacée par une espèce peu différente, on peut se demander si cette dernière résulte d'une création nouvelle ou d'une transformation de l'espèce qu'on ne retrouve plus.

On avait cru autrefois que, pendant la durée des périodes géologiques, le développement du règne animal avait parcouru toute la distance qui sépare les plus simples monades des mammifères. L'existence aujourd'hui bien constatée de poissons, de céphalopodes et d'animaux articulés aussi développés que les trilobites, dans des couches situées presque à la base des terrains fossilifères, restreint considérablement le champ des variations progressives dont il s'agit, quoique l'apparition tardive des oiseaux et des mammifères semble indiquer qu'elles n'ont pas été tout à fait nulles. Il reste à examiner si ce développement progressif de la nature organique s'est réduit à l'apparition récente des classes qui sont douées de l'organisation la plus complète, ou si l'on peut remarquer des indices d'un perfectionnement graduel dans l'organisation des classes qui ont existé dès les périodes géologiques les plus anciennes auxquelles nous puissions remonter.

Si un pareil développement a réellement eu lieu, il serait utile de le définir avec précision, et, soit qu'on admette qu'il a existé ou qu'on admette seulement qu'il y a eu dans les formes de chaque classe d'êtres organisés une variation exprimée par l'ordre dans lequel on rencontre les espèces de cette classe dans les terrains successifs, on peut se demander si ces changements ont tenu simplement à ce que les espèces ont été créées dans un certain ordre indépendant de toute loi assignable, ou s'ils ont été en rapport avec des modifications, soit brusques, soit graduelles, dans la nature des milieux ambiants, c'est-à-dire dans la composition et la température de l'atmosphère et de la mer, ou bien enfin si la succession des êtres organisés laisse entrevoir quelques traces d'une variation inhérente à la nature de l'organisation elle-même et indépendante de la composition constante ou variable des milieux ambiants.

Dans le cas où certaines modifications de l'organisation se seraient effectuées d'une manière indépendante des variations de composition possibles de l'atmosphère et de la mer, on aurait à examiner si elles se sont effectuées simultanément et avec la même rapidité sur toute la surface du globe, malgré les différences de climat des diverses parties de cette surface; question importante, puisqu'elle implique celle de la simultanéité de dépôt des terrains qui, sur des points différents du globe, renferment des fossiles analogues.

Une autre question importante aussi sous ce point de vue, et qui a été plus d'une fois agitée, est celle de savoir si certaines espèces se seraient rapprochées de l'équateur par l'effet d'un refroidissement progressif de la surface du globe.

GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES,

PROPOSÉ POUR 1847, POUR 1849, ET REMIS AU CONCOURS POUR 1853.

(Commissaires, MM. Serres, Rayer, Magendie, Milne Edwards, Flourens rapporteur.)

L'Académie avait proposé, pour sujet du grand prix des Sciences naturelles à décerner en 1849, la question suivante :

Établir, par l'étude du développement de l'embryon dans trois espèces, prises chacune dans un des trois premiers embranchements du règne animal (les Vertébrés, les Mollusques et les Articulés), des bases pour l'embryologie comparée.

Aucun ouvrage ne nous est parvenu sur cette grande question. En con-

séquence, la Commission propose de la remettre au concours pour l'année 1853, mais en la réduisant aux termes suivants :

Établir, par l'étude du développement de l'embryon dans deux espèces, prises, l'une dans l'embranchement des Vertébrés, et l'autre, soit dans l'embranchement des Mollusques, soit dans celui des Articulés, des bases pour l'embryologie comparée.

L'Académie ne désigne au choix des concurrents aucune espèce particulière; elle n'exclut pas même celles sur lesquelles il a pu déjà être fait des travaux utiles, à condition pourtant que les auteurs auront vu et vérifié par eux-mêmes tout ce qu'ils diront.

Le grand objet qu'elle propose aux efforts des zoologistes et des anatomistes, est la détermination positive de ce qu'il peut y avoir de semblable ou de dissemblable dans le développement comparé des *Vertébrés* et des *Invertébrés*.

Les concurrents regarderont, sans doute, comme un point essentiel, d'accompagner leurs descriptions de dessins qui permettent de suivre avec précision les principales circonstances des faits.

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs*.

Les pièces adressées pour le concours devront être parvenues au Secrétariat avant le 1er avril 1853.

PRIX DE PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE,

FONDÉ PAR M. DE MONTYON.

Feu de M. de Montyon ayant offert une somme à l'Académie des Sciences, avec l'intention que le revenu en fût affecté à un prix de Physiologie expérimentale à décerner chaque année, et le Gouvernement ayant autorisé cette fondation par une ordonnance en date du 22 juillet 1818;

L'Académie annonce qu'elle adjugera une médaille d'or de la valeur de *huit cent quatre-vingt-quinze francs* à l'ouvrage, imprimé ou manuscrit, qui lui paraîtra avoir le plus contribué aux progrès de la physiologie expérimentale.

Le prix sera décerné dans la prochaine séance publique.

Les ouvrages ou Mémoires présentés par les auteurs doivent être envoyés au Secrétariat de l'Institut *avant le 1er avril* de chaque année.

DIVERS PRIX DU LEGS MONTYON.

Conformément au testament de feu M. Auget de Montyon, et aux ordonnances royales du 29 juillet 1821, du 2 juin 1824 et du 23 août 1829, il sera décerné un ou plusieurs prix aux auteurs des ouvrages ou des découvertes qui seront jugés les plus utiles à l'*art de guérir*, et à ceux qui auront trouvé les *moyens de rendre un art ou un métier moins insalubre*.

L'Académie a jugé nécessaire de faire remarquer que les prix dont il s'agit ont expressément pour objet des découvertes et inventions propres à perfectionner la médecine ou la chirurgie, ou qui diminueraient les dangers des diverses professions ou arts mécaniques.

Les pièces admises au concours n'auront droit aux prix qu'autant qu'elles contiendront une *découverte parfaitement déterminée*.

Si la pièce a été produite par l'auteur, il devra indiquer la partie de son travail où cette découverte se trouve exprimée : dans tous les cas, la Commission chargée de l'examen du concours fera connaître que c'est à la découverte dont il s'agit que le prix est donné.

Les sommes qui seront mises à la disposition des auteurs des découvertes ou des ouvrages couronnés, ne peuvent être indiquées d'avance avec précision, parce que le nombre des prix n'est pas déterminé : mais les libéralités du fondateur ont donné à l'Académie les moyens d'élever ces prix à une valeur considérable, en sorte que les auteurs soient dédommagés des expériences ou recherches dispendieuses qu'ils auraient entreprises, et reçoivent des récompenses proportionnées aux services qu'ils auraient rendus, soit en prévenant ou diminuant beaucoup l'insalubrité de certaines professions, soit en perfectionnant les sciences médicales.

Conformément à l'ordonnance du 23 août, il sera aussi décerné des prix aux meilleurs résultats des recherches entreprises sur les questions proposées par l'Académie, conséquemment aux vues du fondateur.

Les ouvrages ou Mémoires présentés par les auteurs doivent être envoyés, francs de port, au Secrétariat de l'Institut *avant le 1er avril* de chaque année.

PRIX CUVIER.

La Commission des souscripteurs pour la statue de Georges Cuvier ayant offert à l'Académie une somme résultant des fonds de la souscription, restés libres, avec l'intention que le produit en fût affecté à un prix qui

porterait le nom de PRIX CUVIER, et qui serait décerné tous les trois ans à l'ouvrage le plus remarquable, soit sur le règne animal, soit sur la géologie, et le Gouvernement ayant autorisé cette fondation par une ordonnance en date du 9 août 1839;

L'Académie annonce qu'elle décernera, dans la séance publique de 1854, un prix (sous le nom de *prix Cuvier*) à l'ouvrage qui sera jugé le plus remarquable entre tous ceux qui auront paru depuis le 1er janvier 1850 jusqu'au 31 décembre 1853, soit sur le règne animal, soit sur la géologie.

La valeur de ce prix sera de *quinze cents francs*.

Le concours sera clos au 1er janvier 1854.

PRIX QUINQUENNAL A DÉCERNER EN 1853,

FONDÉ PAR FEU M. DE MOROGUES.

Feu M. de Morogues a légué, par son testament en date du 25 octobre 1834, une somme de 10 000 francs, placée en rentes sur l'État, pour faire l'objet d'un prix à décerner, *tous les cinq ans*, alternativement : par l'Académie des Sciences physiques et mathématiques, à l'*ouvrage qui aura fait faire le plus de progrès à l'agriculture en France*, et par l'Académie des Sciences morales et politiques, au *meilleur ouvrage sur l'état du paupérisme en France et le moyen d'y remédier*.

Une ordonnance en date du 26 mars 1842 a autorisé l'Académie des Sciences à accepter ce legs.

L'Académie annonce qu'elle décernera ce prix, en 1853, à l'ouvrage remplissant les conditions prescrites par le donateur.

Les ouvrages, *imprimés et écrits en français*, devront être déposés, *francs de port*, au Secrétariat de l'Institut, avant le 1er avril 1853, *terme de rigueur*.

LECTURES.

Notice sur quelques tributs des Français à l'Exposition universelle; par M. le baron **CHARLES DUPIN.**

« Messieurs,

» Permettez-moi de rappeler quelques souvenirs des présents apportés par les Français à la nation illustre, qui s'est chargée de convoquer toutes les autres pour l'Exposition universelle.

» L'Angleterre est persuadée que sa prépondérance, impérissable sur les

mers, lui conservera toujours la complète faculté de ses approvisionnements ; elle a fait d'une telle persuasion le principe de sa conduite.

» Dans ce pays, où tant de progrès semblent des phénomènes, chaque année voit à la fois la population s'accroître et les cultivateurs diminuer en nombre : les machines les remplacent. Ces cultivateurs, arrivés à n'être plus, dans la nation, qu'une minorité du quart au cinquième, ont subi la triste destinée des petits nombres dans leur concurrence avec les grands.

» L'Angleterre a conçu la pensée considérable d'abandonner à la déchéance l'agriculture du pays, et d'offrir à l'univers la nourriture, au rabais, du peuple des trois royaumes. L'univers l'a prise au mot, et le fait qui suit en est résulté. Le peuple britannique exporte, par an, 300 000 individus, la plupart agriculteurs; mais, en revanche, il importe pour 4 à 500 millions de céréales, si l'année n'est que médiocre : tant on lui vend bon marché! Déjà, sur 28 millions d'habitants, 9 sont nourris par l'agriculture étrangère, et les industriels du royaume-uni s'en félicitent.

» La France figure avec avantage parmi les nations qui satisfont à ces besoins, à ces plaisirs de l'Angleterre. Elle lui donne à bas prix, sur chaque récolte, pour 30 millions de froment et pour 30 millions de farine.

» Un de nos exposants a fait voir, dans ce genre de présents, notre supériorité. Il ne lui suffit pas de communiquer libéralement ses procédés les plus ingénieux, et de les expliquer lui-même aux étrangers qui visitent ses moulins; pour dernier perfectionnement, il s'impose le devoir de ne livrer jamais aux acheteurs qu'une farine naturelle, gardant la fleur de sa fleur, et de première qualité. Les juges internationaux, voulant reconnaître la rareté de ces mérites, ont décerné la récompense du premier ordre à M. Darblay jeune; ils ne l'ont décernée qu'à lui, pour un genre de produits qui, dans l'Europe seulement, surpasse en valeur 10 milliards de francs par année.

» Oserai-je, après de tels faits, citer une industrie restreinte et modeste?

» Le royaume des Deux-Siciles est le seul, parmi les États européens, qui n'ait point voulu prendre part au concours universel. Il n'a donc pas envoyé les pâtes si renommées que Naples excelle à fabriquer avec les grains les plus exquis d'une île qui, depuis les Athéniens, les Carthaginois les Romains, les Sarrasins et les Normands, n'a pas cessé d'attirer les regards et les convoitises pour la grandeur et la beauté de ses ports, de ses rades et de ses cités maritimes.

» L'Auvergne, avec sa fabrique de Clermont, ses humbles bateaux de l'Allier et ses beaux blés de la Limagne, l'Auvergne a complétement remplacé les Deux-Siciles, au jugement réuni des Apicius et des Lucullus : aussi

la distinction la plus élevée que pût obtenir cette nature de produits nous a-t-elle récompensés et surtout remerciés.

» Après la nourriture de l'homme, ce qui l'intéresse le plus, dans les climats froids, c'est le chauffage. Un tel motif double le prix, pour l'Angleterre, des deux inventions françaises dont je vais dire quelques mots.

» Dans un pays si riche en combustible minéral, qu'il n'a gardé de ses forêts que des bosquets isolés, suffisants pour décorer ses jardins et ses parcs, le charbon de bois, indispensable à certaines manufactures, est plus rare qu'en toute autre contrée. C'est là surtout qu'on doit apprécier, comme un présent de la plus haute valeur, l'ingénieuse et nouvelle industrie du charbon de Paris. Par une combustion sans courant d'air, on réduit en poussier carbonique impalpable les plus minces tiges des arbres, des arbustes, des bruyères, des plantes annuelles, etc. Un mélange de ce poussier avec du goudron ou du bitume, est façonné, pressé sous forme de prismes ou de cylindres; puis assez chauffé pour vaporiser tout ce qui n'est pas carbone dans ce bitume auxiliaire. L'opération terminée, il ne reste plus qu'un charbon végétal artificiel, admirable de pureté. Lorsqu'on le brûle, il se maintient au même état d'incandescence depuis son centre jusqu'à sa surface. Enfin, ce qui donne un dernier avantage à ce charbon sur celui de même grosseur immédiatement tiré du bois, c'est qu'il est du quart moins coûteux et n'a jamais de fumerons. L'Angleterre a justement récompensé, par sa plus grande médaille, ces résultats que présentait M. Popelin Ducarre.

» Nous avons fait un pas de plus. Nous enseignons aux Anglais l'art d'épurer leur propre charbon fossile. Nous choisissons de préférence les moindres fragments, les détritus, le poussier de leurs exploitations de houille. Par un système habilement coordonné de criblure et de lavage, au moyen de mécanismes bien combinés, nous séparons les parties pures des parties mêlées avec des métaux, avec des terres et d'autres substances. La houille, ainsi divisée, purifiée, puis coagulée avec art, devient éminemment propre aux grands travaux métallurgiques; on ne craint plus qu'elle apporte ces parties sulfureuses qui rendraient les métaux cassants. L'ingénieux ensemble d'opérations dont nous n'indiquons ici qu'une idée très-imparfaite, appartient à M. Bérard, ancien élève de l'École des Mines, instituée à Saint-Étienne. Au moment où je parle, une exploitation de cet ordre est organisée dans le Northumberland, pour donner une plus value aux produits des mines de Newcastle. Il n'est nul besoin d'ajouter qu'un prix de première classe reconnaît un si grand service applicable à l'agent

producteur qu'on exploite en Angleterre pour des centaines de millions de francs, et qui sert à des industries dont les richesses annuelles se calculent par milliards.

» Maintenant, et ce sera ma dernière citation, je dois parler d'une application de la science aux arts utiles, application qui me semble plus remarquable encore que les travaux dont j'ai fait mention jusqu'ici.

» Un de nos savants confrères et deux de nos manufacturiers les plus éminents, MM. Balard, Agar et Prat, ont justifié la prétention d'enseigner, même à l'Angleterre, cette suzeraine des mers, le parti complet qu'on peut tirer des eaux de la mer.

» Ces eaux, que le vulgaire croit avoir complétement définies en disant qu'elles sont salées, parce qu'elles contiennent ce que le peuple appelle, par excellence, du *sel*, ces eaux renferment, aux yeux du chimiste, bien d'autres trésors inépuisables.

» L'eau de mer ne contient pas seulement le sel proprement dit, ou chlorure de sodium; elle contient en outre des chlorures de potassium et de magnésium, du chlorhydrate et du sulfate de potasse et de soude.

» Je regrette, en décrivant des opérations admirables de simplicité, d'être obligé d'emprunter des expressions où, pour n'exprimer que des idées justes, la chimie emploie des mots dont presque aucun n'appartient à la langue commune.

» Un chlorure est une combinaison du chlore avec d'autres corps, comme le soufre l'est dans les sulfures. Le magnésium, le sodium et le potassium sont trois métaux découverts par un miracle de la pile de Volta. Ces métaux, combinés avec un peu d'oxygène, produisent des corps que la chimie, jusqu'au XIXe siècle, avait crus simples : une terre, la magnésie; et deux alcalis, la soude et la potasse.

» Enfin, pour qu'aucune richesse ne manquât aux eaux de la mer, dans une expression telle que le chlorure de potassium par exemple, la chimie, pour désigner une seule combinaison, réunit : une racine grecque, le chlore, qui rappelle la blancheur et le blanchiment; une alliance franco-tudesque, la potasse (1), et deux terminaisons latines : ce que la grammaire, sans son respect pour la science, qualifierait peut-être de barbarismes géminés.

» A présent, vous allez voir avec quelle admirable sagacité le génie du chimiste a fait le départ des richesses multiformes, dont les noms pouvaient surprendre quelques-uns de nos auditeurs.

(1) *Pot-ashe* (cendre de pot).

» Plusieurs des sels accessoires que nous venons d'énumérer, sont en proportion peu considérable par rapport au sel principal; l'ensemble forme d'ailleurs un mélange si compliqué, qu'on n'avait pas cru possible, jusqu'à ces derniers temps, de les séparer avec fruit dans une grande exploitation manufacturière.

» M. Balard, célèbre déjà par la découverte du brome, M. Balard s'est proposé d'obtenir cette séparation, scientifiquement et commercialement. Il avait à vaincre des difficultés infinies; mais, à force de persévérance, d'esprit de ressources et de sagacité, il a trouvé la solution complète de ce délicat et beau problème.

» Il n'a pas eu besoin, comme on le fait pour l'extraction de la soude factice, d'ériger des usines dispendieuses d'où s'exhalent des vapeurs qui frappent de stérilité les campagnes environnantes : vapeurs que l'homme et les animaux ne respirent pas sans danger.

» Il n'a point voulu d'appareils qui rappelassent, de près ni de loin, le huis clos et les frais du laboratoire. C'est en plein air qu'il opère et sur le sol naturel où l'eau de la mer est confinée. L'unique agent qu'il emploie se réduit aux variations qu'offre la température et des saisons et des journées, comme s'il ne s'agissait d'obtenir que le produit impur et mélangé qu'on appelle *sel gris*.

» Par des dispositions ingénieuses, il obtient successivement et séparément deux sulfates purs, le premier de soude et le second de potasse; puis deux chlorures également purs, le premier ayant pour base la potasse et le second la magnésie.

» Ces produits variés, dont chacun a son utilité spéciale, se peuvent extraire en quantités réellement illimitées, comme les eaux de la mer, et toujours à bas prix.

» Il en résulte, pour des industries d'une haute importance, des avantages signalés. Les verreries emploient comme fondant le sulfate de soude, sel qu'on décompose afin d'en tirer la soude artificielle, qui sert d'ailleurs à la fabrique du savon. C'est avec le même sel qu'on obtient le carbonate à base de soude qu'on fait servir, en si grande quantité, pour le blanchiment des tissus et pour le dégraissage des laines : toutes ces industries reçoivent le même bienfait par l'abaissement de prix qui vient d'être signalé.

» Même dans l'état très-perfectionné de la confection du sulfate de soude, la plus importante de nos fabrications chimiques opérées en grand, il fallait dégager le chlore contenu dans le sel marin, au moyen de l'acide sulfurique.

C'était une opération compliquée, dispendieuse et fort insalubre. Le système de M. Balard a l'avantage d'obtenir directement des eaux de la mer ce sulfate tout composé.

» Le service est également considérable pour l'industrie qui permet une fabrication correspondante et toute nouvelle, la fabrication de la potasse artificielle, au moyen des sulfates et des chlorhydrates de potasse que M. Balard extrait de la mer.

» Jusqu'à ce jour, afin de satisfaire aux industries qui font de la potasse une consommation si considérable, on brûle des forêts entières, on en lessive les cendres, on vaporise l'eau saturée, et l'on obtient pour résidu la faible quantité de cet alcali qu'une végétation séculaire et puissante avait enlevée à la terre.

» Plus les forêts disparaissent par l'accroissement des populations, plus la potasse du commerce que procure ce procédé devient onéreuse, et bientôt deviendra rare. C'est un inconvénient sérieux et croissant pour les cristalleries, pour les fabriques de savons mous, et pour celles des prussiates. Désormais on tirera de la mer les sels de potasse, et par suite la potasse elle-même, en quantités proportionnées à nos besoins, quels qu'ils soient, et toujours au même bas prix.

» Si l'on avait borné là les avantages procurés par la nouvelle exploitation, le service eût été grand à coup sûr, mais il n'eût pas été complet.

» On aurait bien obtenu les deux sulfates de potasse et de soude, puis leurs bases isolées, avec plus d'économie que par le passé; mais, dans les grandes usines où l'on transforme le sel marin en sulfate de soude, on dégage un des plus précieux agents manufacturiers : c'est l'acide chlorhydrique.

» En obligeant d'abandonner ce genre de fabrique, on aurait pu craindre que les nouveaux procédés ne rendissent plus rares et plus coûteux le gaz ou la solution qu'il faut produire en si grande quantité, aujourd'hui, pour blanchir les tissus; substance qui sert aussi pour désinfecter l'air des hôpitaux, des prisons et de tous les lieux où l'air est vicié par des décompositions et des putréfactions animales et végétales.

» Heureusement l'eau de la mer, par l'exploitation nouvelle, fournit un chlorure de magnésium qu'on décompose à l'aide de la chaleur. Cette décomposition s'opère en grand, avec simplicité, comme il convient aux exploitations industrielles; aussi, le prix de l'acide chlorhydrique, loin d'être exhaussé, se trouve au contraire abaissé.

» Par ce magnifique ensemble d'opérations scientifiques et manufacturières, on a perfectionné au plus haut point une grande industrie, la fabrication de la soude artificielle; on a fait naître une industrie nouvelle et collatérale, la fabrication de la potasse pareillement artificielle; on donne le moyen de supprimer toute une classe d'établissements qui sont insalubres pour les êtres animés, et délétères pour l'agriculture. On a trouvé, pour des terrains abandonnés jusqu'à ce jour, une destination lucrative. On a rendu saines des plages qui naguère étaient des foyers d'infection; on a créé de nouveaux engrais pour l'agriculture. On s'est mis en état de produire avec nos propres ressources, d'un côté, 13 millions de kilogrammes de soufre que nous tirions de l'étranger pour le combiner avec la soude; de l'autre, plus de 3 millions de kilogrammes de potasse extraits aujourd'hui des forêts d'Amérique et de Russie.

» Mise en parallèle avec la France, l'Angleterre, qui reçoit du dehors deux fois autant de soufre et trois fois autant de potasse, l'Angleterre peut obtenir des services, on le voit, de beaucoup supérieurs à ceux qui nous sont assurés par notre nouvelle industrie; enfin les autres peuples maritimes ont à leur disposition le même ordre d'avantages.

» La mise en pratique des savantes conceptions de M. Balard, exécutée avec une rare intelligence dans deux salines des Bouches-du-Rhône, par MM. Prat et Agar, a mérité pour les trois, au jugement des juges internationaux, la récompense du premier ordre.

» Vous pouvez juger des présents apportés par la France, d'après ceux que je viens d'indiquer et qu'ont offerts cinq ou six exposants, les seuls dont j'aie fait mention. Il suffira que vous réfléchissiez sur ce simple fait: mille sept cent soixante Français ont réuni leurs offrandes, et sur ce nombre mille ont mérité des remercîments honorifiques. Voilà par quels moyens, dignes de la patrie, nous avons récompensé l'accueil amical que nous ont offert nos voisins dans leur Palais de Cristal.

» La magie de pareils succès ne vous rappelle-t-elle pas une de ces fictions, que l'indulgent la Fontaine s'excusait d'écouter avec un plaisir extrême? ne vous rappelle-t-elle pas ce qu'on disait à notre enfance pour lui faire aimer la plus aimable des vertus? Il y avait une fois une fée bienfaisante qui, pour payer la moindre marque d'hospitalité, d'un coup de sa baguette, en s'éloignant, laissait derrière elle et diamants et millions. Aujourd'hui, Messieurs, ce n'est plus un conte: la fée, vous le voyez, c'est la France!

» Dans le concours solennel ouvert aux travaux de tous les genres utiles à l'homme, les sciences ont brillé par l'éminence et la fécondité de leurs bienfaits, répandus sur l'industrie.

» Le seul exemple du parti tiré des eaux de la mer suffit pour vous offrir l'idée des richesses conquises par l'alliance, de jour en jour plus étroite, entre les arts nécessaires à l'homme et les théories qui leur servent de flambeau. C'est dans cette enceinte, en présence du public le plus savant et le plus ami des sciences, qu'il était naturel autant que juste de proclamer de tels bienfaits, et d'invoquer la reconnaissance qu'ils doivent inspirer aux nations éclairées.

» La Commission française instituée pour prendre part au jugement des récompenses à Londres, cette Commission, dans laquelle figurent quatorze Membres de l'Institut, présentera le tableau raisonné des inventions et des perfectionnements dont les sciences ont été depuis un demi-siècle la source primordiale.

» Le tableau sera tracé par des maîtres français, inventeurs eux-mêmes, et jaloux avant tout d'être justes et libéraux à l'égard des étrangers. N'accordassent-ils à nos concitoyens que leur plus stricte part, j'ai le noble pressentiment qu'une telle œuvre sera pour l'Institut et pour la France un monument de gloire nationale. »

M. Flourens, Secrétaire perpétuel pour les Sciences physiques, a lu, dans cette séance, l'éloge historique **d'Étienne Geoffroy-Saint-Hilaire.**

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 15 mars 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1852; n° 10; in-4°.

Annales des Sciences naturelles; 3e série, *rédigée, pour la zoologie, par* M. MILNE EDWARDS, *pour la botanique, par* MM. AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; 7e année; tome XVI; n° 2; in-8°.

Des zones entomologiques dans nos Pyrénées occidentales, et désignation des Insectes qui les habitent; par M. LÉON DUFOUR. Bordeaux, 1851; broch. in-8°. (Extrait des *Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux;* tome XVII; 4e livraison; décembre 1851.)

De la circulation du sang et de la nutrition chez les Insectes; par le même; broch. in-8°. (Extrait des *mêmes Actes.*)

Petite géographie de la Loire-Inférieure; par MM. EUGÈNE TALBOT *et* ARMAND GUÉRAUD; 2e édition. Nantes-Paris, 1852; in-18. (Cet ouvrage est adressé au concours pour le prix de Statistique.)

Des condensations électriques de deuxième et de troisième espèce; par M. BILLET; broch. in-8°.

Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud, de Rio de Janeiro à Lima, et de Lima au Para; exécutée par ordre du Gouvernement français pendant les années 1843 *à* 1847, *sous la direction de* M. FRANCIS DE CASTELNAU; 2e partie : *Vues et scènes;* 1re livraison; in-4°.

Annales de la Société d'Horticulture de Paris et centrale de France; février 1852; in-8°.

Annales forestières; 10e année; 25 février 1852; in-8°.

Mémoires de la Société nationale académique de Cherbourg. Cherbourg, 1852; 1 vol. in-8°.

Mémoires de la Société libre d'émulation du Doubs; 2e série; 1er volume; 1850; in-8°.

Recueil des Actes de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Bordeaux; 13e année; 3e trimestre de 1851; in-8°.

Recueil encyclopédique d'agriculture, publié par MM. BOITEL *et* LONDET; tome II; 10 mars 1852; n° 4; in-8°.

Répertoire de Pharmacie, recueil pratique rédigé par M. BOUCHARDAT; mars 1852; in-8°.

Atti.... *Actes de l'Académie pontificale des* Nuovi Lincei, *rédigés par le Secrétaire de l'Académie;* 4e année; 11 mai et 27 juin 1851; in-4°.

Monatsbericht... *Comptes rendus mensuels des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse;* janvier 1852; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* nos 796 et 797.

Gazette médicale de Paris; n° 11.

Gazette des Hôpitaux; nos 29 à 31.

La Lumière; 2e année; n° 12.

PARIS. — IMPRIMERIE DE BACHELIER,
rue du Jardinet, 12.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — FÉVRIER 1852.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN.			MIDI.			3 HEURES DU SOIR.			9 HEURES DU SOIR.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	758,80	+10,1		759,39	+11,4		759,32	+11,9		760,54	+10,9		+12,1	+ 9,4	Couvert.............	S. O.
2	762,76	+10,4		762,45	+12,5		761,92	+11,1		762,81	+ 9,3		+12,7	+10,1	Couvert.............	O. S. O.
3	760,19	+ 9,0		760,37	+ 9,4		761,19	+ 8,6		763,96	+ 5,2		+ 9,5	+ 8,3	Couvert.............	O.
4	766,47	+ 4,6		766,07	+ 8,0		764,13	+ 7,3		761,90	+ 9,0		+ 7,5	+ 2,8	Couvert.............	S. O.
5	760,27	+ 9,8		759,38	+11,3		757,79	+12,4		757,06	+10,7		+12,8	+ 9,0	Couvert.............	S. O.
6	753,30	+10,6		754,17	+ 9,3		754,53	+ 9,0		760,28	+ 6,4		+ 9,8	+ 9,7	Pluie...............	S. O.
7	764,45	+ 4,2		764,26	+ 8,6		763,67	+ 9,3		762,71	+ 6,6		+ 9,5	+ 2,7	Très-nuageux.........	O.
8	758,03	+ 7,5		755,72	+ 8,8		753,77	+ 9,1		748,48	+ 8,0		+ 9,2	+ 5,8	Couvert.............	S. O.
9	739,19	+ 7,5		741,32	+ 9,2		741,63	+ 8,3		742,34	+ 5,8		+10,2	+ 5,9	Couvert.............	O. S. O.
10	747,51	+ 3,5		748,40	+ 5,2		749,52	+ 5,7		753,34	+ 3,2		+ 5,9	+ 2,0	Quelques éclaircies......	N. N. O.
11	757,02	+ 1,4		757,75	+ 2,1		757,59	+ 2,5		759,64	+ 1,6		+ 2,7	+ 1,0	Couvert.............	N. N. E.
12	758,48	— 1,1		757,58	— 0,9		756,00	— 0,9		753,92	— 1,7		— 0,8	— 1,1	Couvert.............	S.
13	750,52	+ 0,4		750,24	+ 2,2		749,96	+ 3,2		753,21	+ 2,1		+ 3,6	— 1,6	Nuageux.............	S.
14	758,38	+ 2,3		759,04	+ 4,6		759,62	+ 5,4		762,80	+ 1,4		+ 5,6	+ 0,8	Vaporeux............	N. O.
15	764,60	+ 2,2		764,34	+ 4,7		763,29	+ 5,8		764,10	+ 1,8		+ 5,8	+ 0,6	Très-nuageux.........	N. N. E.
16	764,02	+ 6,9		763,51	+ 9,7		762,78	+ 9,5		760,58	+ 7,6		+10,2	+ 2,8	Nuageux.............	O.
17	756,35	+11,0		756,11	+10,9		755,53	+11,7		754,38	+ 9,5		+12,4	+ 6,5	Très-nuageux.........	N. O.
18	748,47	+ 9,8		748,92	+ 9,3		749,47	+ 7,0		750,05	+ 2,8		+10,0	+ 8,8	Pluie...............	O. fort.
19	750,52	+ 2,8		750,60	+ 4,9		751,14	+ 4,0		753,78	+ 2,4		+ 5,3	+ 1,8	Nuageux.............	O. N. O. tr.-f.
20	757,34	+ 0,5		758,56	+ 1,7		759,22	+ 2,3		761,70	— 0,1		+ 2,4	0,0	Couvert.............	O. violent.
21	765,54	— 0,2		766,67	+ 3,1		766,58	+ 4,6		768,05	0,0		+ 4,8	— 2,2	Beau................	N. O.
22	766,29	+ 3,8		766,09	+ 6,2		766,18	+ 5,4		767,87	+ 2,8		+ 6,2	+ 0,5	Couvert.............	N. O. tr.-fort.
23	767,98	+ 1,6		767,48	+ 3,1		766,17	+ 2,6		766,04	+ 0,8		+ 4,6	+ 0,2	Quelques nuages.......	N. N. E.
24	763,90	+ 0,2		763,67	+ 1,7		763,16	+ 2,2		763,02	+ 2,0		+ 2,2	— 0,6	Couvert.............	N. E.
25	761,97	+ 0,1		761,55	+ 2,6		761,01	+ 3,7		761,50	+ 0,1		+ 4,2	— 1,5	Beau................	N. N. E.
26	762,54	— 1,6		762,26	— 0,7		761,25	+ 0,2		761,05	— 1,1		+ 0,2	— 1,9	Couvert.............	N.
27	759,01	— 0,5		759,31	+ 2,1		758,38	+ 3,3		758,21	+ 1,9		+ 3,3	— 2,1	Couvert.............	N.
28	753,04	+ 3,3		751,01	+ 5,4		749,07	+ 4,9		746,86	+ 5,4		+ 5,9	+ 1,0	Couvert.............	S. O.
29	750,44	+ 3,2		751,81	+ 5,2		752,64	+ 5,8		755,39	+ 2,3		+ 5,6	+ 1,5	Couvert.............	O. N. O.
1	757,10	+ 7,7		757,15	+ 9,4		756,75	+ 9,3		757,34	+ 7,5		+ 9,9	+ 6,6	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	756,57	+ 3,6		756,66	+ 4,9		756,46	+ 5,1		757,42	+ 2,7		+ 5,7	+ 2,0	... Moy. du 11 au 20	Cour. 1,785
3	761,19	+ 1,1		761,09	+ 3,2		760,49	+ 3,6		760,89	+ 1,6		+ 4,1	— 0,6	... Moy. du 21 au 29	Terr. 1,718
	758,18	+ 4,3		758,21	+ 5,9		757,81	+ 6,1		758,47	+ 4,0		+ 6,7	+ 2,8	... Moyenne du mois......	+ 4°,7

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 29 MARS 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIMIE. — *Extrait d'un Mémoire sur la sulfuration du caoutchouc et sur quelques propriétés du soufre; par* **M. Payen.**

« On attribue généralement à Hankock, manufacturier anglais, la découverte, faite en 1843, des propriétés remarquables communiquées au caoutchouc à l'aide d'une sulfuration particulière, dite *volcanisation* (1).

» A dater de cette époque seulement, les applications de la substance élastique ont pu prendre une importance véritable et donner naissance à plusieurs industries nouvelles. Dès lors, en effet, les altérations produites naguère sur le principe immédiat, soit par l'élévation, soit par l'abaissement de la température atmosphérique, n'eurent plus de prise sur le produit volcanisé.

» Il conservait sa souplesse et son élasticité au-dessous de 0 degré, et ne s'amollissait plus ni ne devenait adhésif au-dessus de 35 et 40 degrés centésimaux; on pouvait même porter sa température au delà de 100 degrés sans

(1) L'étymologie de ce mot vient du mot volcan, rappelant une des sources abondantes du soufre dont l'industrie dispose, et sert, depuis quelques années, à modifier les propriétés du caoutchouc.

qu'il perdît la ténacité utile dans certains usages, par exemple pour transmettre la vapeur d'eau et la force mécanique à l'aide des tubes flexibles.

» On avait déterminé soigneusement les principales conditions de succès dans cette opération manufacturière; on avait successivement imaginé, en Angleterre, en Amérique et en France, plusieurs méthodes qui réalisaient plus ou moins bien les curieuses et importantes modifications de la matière sulfurée, mais on ignorait en quoi pouvait consister la réaction chimique; on n'avait pas une idée exacte de ce qu'on appelait la désulfuration; enfin, on ne pouvait comprendre, ni par conséquent prévenir certaines altérations, notamment la rigidité et la fragilité de plusieurs objets après une durée, parfois assez courte, de l'usage auquel ils étaient destinés.

» Les recherches que j'ai l'honneur de communiquer à l'Académie ont eu pour but et auront pour résultat, je crois, d'éclairer ces points de la science appliquée.

» Je décrirai d'abord ce qui se passe dans l'un des premiers procédés de volcanisation, employé encore par plusieurs fabricants; il me sera plus facile ensuite d'indiquer les effets des autres procédés.

» Si l'on maintient, durant deux ou trois heures, une lame de caoutchouc, ayant 2 ou 3 millimètres d'épaisseur, immergée dans du soufre liquéfié à la température de 112 à 116 degrés, le liquide pénétrera dans les pores comme l'auraient fait l'eau ou l'alcool, ainsi que nous l'avons démontré précédemment, mais plus vite encore, et le poids de la lame sera accru de 10 à 15 centièmes.

» D'ailleurs, ainsi qu'on l'avait reconnu déjà, aucune modification notable ne sera intervenue dans les propriétés de la matière organique; on pourra la façonner et la souder dans ses récentes sections comme à l'état normal. Les dissolvants l'attaqueront avec la même énergie.

» Toutefois, sa porosité sera moindre. Si, alors, on élève dans un milieu quelconque, inerte par lui-même, la température jusqu'à 135, 150 ou 160 degrés, en quelques minutes la transformation sera opérée.

» On dépasserait le but en prolongeant l'action de la température : le produit, graduellement moins souple et moins élastique, deviendrait bientôt dur et fragile.

» Cette dernière altération se prononcerait plus encore si le caoutchouc était maintenu aux mêmes températures (de 135 à 160 degrés) dans du soufre fondu; la proportion de ce dernier corps absorbée, augmenterait graduellement, jusqu'à devenir, en vingt-quatre heures par exemple, presque

égale au poids de la matière organique, ou constituer les 48 centièmes du composé stable.

» Depuis l'origine de la réaction du soufre à cette température, et pendant tout le temps qu'on la prolonge, un dégagement léger, mais continuel, de gaz sulfhydrique a lieu (1). Le soufre liquide même, à la température de 150 degrés, absorbe et peut retenir un volume presque égal au sien de ce gaz.

» Un phénomène curieux résulte du fait précédent : au moment où l'abaissement de la température laisse cristalliser le soufre, chaque particule cristalline met en liberté une bulle gazeuse; celle-ci tantôt se dégage, tantôt rencontrant des cristaux, les soulève et reste interposée; de telle façon que peu à peu la masse entière se tuméfie, augmente de 15 à 20 pour 100 de son volume primitif, au lieu de diminuer, comme cela aurait lieu durant une cristallisation normale de soufre pur.

» Les résultats que je présente des deux cristallisations comparées, mettent en évidence ce phénomène nouveau.

» Au lieu de faire pénétrer le soufre liquide à une température voisine de sa fusion, on peut mélanger, à l'aide d'un broyeur mécanique, le caoutchouc avec 12 ou 20 centièmes de son poids de soufre en poudre fine : les propriétés de la substance organique ne sont pas changées; il peut être modelé, soudé comme à l'état normal et sans mélange.

» Si l'on élève alors la température aux degrés où la volcanisation s'opère, elle a lieu comme dans le premier cas; le terme convenable serait également dépassé dans les mêmes circonstances, et les altérations précitées se manifesteraient également.

Composition et propriétés du caoutchouc volcanisé par les moyens indiqués ci-dessus.

» Lorsque le terme convenable n'a pas été dépassé, la matière organique recèle du soufre sous deux états différents : 1 à 2 centièmes sont retenus en combinaison intime (2); le surplus reste simplement interposé dans ses pores.

» Le soufre en excès, non combiné, est graduellement éliminé du caout-

---

(1) En même temps il se sépare une quantité équivalente de matière organique, plus chargée de carbone que le caoutchouc, et qu'on peut extraire à chaud avec une solution de potasse ou de soude caustique, qui n'attaquent pas sensiblement la masse du caoutchouc combiné au soufre.

(2) Cette combinaison n'a pas altéré les rapports entre les éléments de la substance organique, qui se représente par la formule C^8H^7, ainsi que je l'ai constaté par diverses analyses

chouc par l'action mécanique qu'exercent alternativement l'extension qui resserre les pores et la contraction qui les ouvre : cet effet continue durant plusieurs mois.

» Plusieurs agents chimiques effectuent plus vite et plus complétement l'élimination du soufre interposé, notamment les solutions de potasse et de soude caustiques à chaud (et même à froid, si on les renouvelle durant un mois à plusieurs reprises); le sulfure de carbone, l'essence de térébenthine, la benzine et l'éther anhydre.

» Ces liquides gonflent la matière organique, au point qu'elle occupe bientôt un volume de huit à neuf fois plus considérable.

» L'éther enlève le soufre d'une façon particulière : une faible proportion est d'abord dissoute, puis transportée à l'extérieur, où elle se sépare en particules cristallines; d'autres particules, successivement dissoutes à l'intérieur, suivent la même voie, et vont grossir les cristaux, qui bientôt se montrent assez volumineux, affectant la forme octaédrique, ainsi qu'on peut le voir sur l'échantillon que je présente ici.

» Ni l'essence de térébenthine ni la benzine ne transportent à l'extérieur les particules cristallines de soufre enlevées dans l'épaisseur de la substance gonflée.

» Cette particularité m'a paru tenir au pouvoir dissolvant plus énergique, et non encore observé, je crois, de l'essence et de la benzine; afin de vérifier le fait, j'ai saturé, à la température constante de 75 degrés, au bain-marie, ces deux liqueurs, à l'aide d'un excès de fleurs de soufre; les solutions se sont effectuées en colorant en jaune les dissolvants; immédiatement filtrées, elles ont déposé des cristaux par le refroidissement :

	Dans l'essence.	Dans la benzine.
Les solutions contenaient, à chaud.......	0,0587	0,0733 de soufre.
Elles retenaient, après le refroidissement...	0,0135	0,0173 de soufre.

» Ce n'étaient pas d'ailleurs des cristaux semblables : dans l'essence, le refroidissement lent, ainsi que l'évaporation à + 25 degrés, avait fait déposer le soufre en petits octaèdres, un refroidissement brusque faisait précipiter des prismes aiguillés; dans la benzine, les cristaux étaient prismatiques. Le phénomène de cette dernière cristallisation est curieux à observer

---

faites avec le concours de M. Poinsot, soit sur le caoutchouc normal, ou l'une de ses deux parties inégalement solubles, soit sur les composés contenant depuis 0,015 jusqu'à 0,485 de soufre.

dans un tube en verre : on voit une foule de lamelles rectangulaires, diaphanes, se former, monter et descendre rapidement dans le liquide, et s'agglomérer successivement au fond du vase, en lames qui s'allongent ainsi par degrés. Après le refroidissement à + 15 ou 16 degrés, si on laisse l'évaporation commencer, une nouvelle cristallisation se manifeste : ce sont des octaèdres diaphanes qui viennent s'implanter au bout des prismes lamelleux opaques et jaunâtres, primitivement formés.

» Si l'on évapore à chaud, on obtient de longues lames soyeuses.

» Une goutte de la même solution dans la benzine, posée à froid sur le porte-objet du microscope, dépose, en s'évaporant, des octaèdres transparents.

100 de sulfure de carbone dissolvent à chaud.................	73,46 de soufre.
100 de sulfure de carbone dissolvent à froid, ou + 16° centésim.	38,70
100 d'éther dissolvent à chaud..............................	0,54
100 d'éther dissolvent à froid..............................	0,188

» Par le refroidissement, le soufre cristallise en octaèdres volumineux dans le sulfure de carbone; dans l'éther, la cristallisation donne de petits octaèdres et quelques prismes.

» L'éther et le sulfure de carbone, maintenus longtemps en contact avec le caoutchouc *volcanisé*, retiennent en dissolution 4 à 5 centièmes du caoutchouc, qu'on peut isoler en évaporant à plusieurs reprises et reprenant chaque fois par l'éther qui élimine le soufre libre, puis par l'alcool anhydre qui enlève 1 à 1,50 de matière grasse.

» Le caoutchouc ainsi extrait peut être séparé en deux parties : l'une, très-ductile, dissoute par la benzine, qui la dépose en s'évaporant; l'autre, plus tenace, moins extensible, non dissoute. Ces deux parties viennent de l'intérieur des lames, à une certaine profondeur où la combinaison est moins intime et moins abondante en soufre qu'auprès de la superficie.

» Le défaut d'homogénéité dans la combinaison du soufre avec la substance organique est plus sensible dans deux autres méthodes de volcanisation que je décris plus loin.

» Après sa volcanisation, le caoutchouc est encore formé de deux parties douées de cohésions et de solubilités inégales; on parvient à le reconnaître en maintenant une lanière plongée pendant deux mois dans un mélange de sulfure de carbone 10 et alcool anhydre 1. La portion dissoute se compose du soufre interposé qu'on enlève, après dessiccation, par une solution de soude caustique; il reste alors la substance organique la moins agrégée, peu

résistante, jaunâtre, translucide. La partie non dissoute reste sous la forme de lanière tenace, devenue plus brune et moins transparente. Voici les proportions obtenues dans l'essai, outre la substance grasse :

Partie insoluble tenace	65
Partie soluble molle	25
Soufre en excès	10
	100

» Les objets volcanisés appliqués sur les métaux, notamment sur l'argent, l'or, le cuivre, le plomb, le fer, agissent par leur soufre interposé; ils sulfurent plus ou moins promptement les surfaces métalliques mises en contact avec eux. Parmi ces objets, les rondelles placées entre les brides de tubes transmettant la vapeur d'eau à quatre ou cinq atmosphères, exposées, par conséquent, à 145 ou 153 degrés de température, perdent bientôt leur élasticité, deviennent dures et cassantes, par l'effet de la combinaison qui se propage entre le soufre libre et le caoutchouc qui le recèle dans ses pores. On évite, en grande partie, ces inconvénients au moyen de la désulfuration par les solutions alcalines caustiques ou par l'emploi d'une nouvelle méthode de volcanisation décrite à la fin de ce Mémoire.

» Des essais comparatifs entre le caoutchouc, 1° *normal*, 2° *volcanisé*, 3° *désulfuré*, montrent que, dans les mêmes circonstances d'immersion, durant deux mois, l'absorption de l'eau pure a été de 0,200 à 0,260 pour le premier, de 0,042 pour le second et de 0,064 pour le troisième.

» Des ballons de 2 millimètres d'épaisseur, remplis d'eau, soumis à une pression qui doubla leur diamètre, ont perdu, par une transpiration continuelle, en vingt-quatre heures et par mètre carré : le caoutchouc normal, 23 grammes, et le ballon volcanisé, 4 grammes.

» Des ballons semblables, remplis d'air, sous la même pression, n'ont sensiblement rien perdu en huit jours.

» On comprend sans peine la déperdition sensible de l'eau au travers d'une lame mince de caoutchouc, le liquide s'introduisant par la force capillaire dans les pores de la substance organique et remplaçant, d'une manière continue, les quantités qui s'évaporent à la superficie extérieure.

» On conçoit facilement aussi que l'air et en général les gaz ne puissent exercer de semblables actions.

» Le procédé de volcanisation à froid, dû à M. Parlkes, consiste à plonger les lames ou tubes en caoutchouc dans un mélange de sulfure de carbone

100 parties et protochlorure de soufre 2,5 ; le liquide, en pénétrant dans la substance organique, la gonfle et dépose le soufre qui s'unit au caoutchouc, abandonnant la combinaison instable qu'il formait dans le chlorure.

» Les parties superficielles seraient trop fortement volcanisées et deviendraient cassantes si l'on n'avait le soin de retirer ces objets au bout d'une ou deux minutes, et de les immerger immédiatement dans l'eau, suivant le conseil qu'en a donné M. Gérard.

» Dans cette circonstance, le chlorure de soufre décomposé par son contact avec l'eau cesse d'agir à la superficie, tandis que les portions entrées plus avant continuent leur action sulfurante à l'intérieur.

» C'est, comme on le voit, un ingénieux moyen de régulariser cette sorte de volcanisation à froid.

» Un procédé, qui semble bien préférable encore, dans l'intérêt de la salubrité et de la régularité de l'opération, est dû au même inventeur. On le réalise en tenant plongé, en vase clos et durant trois heures, les objets à volcaniser dans une solution à 25 degrés, Beaumé, de polysulfure de potassium, à la température de 140 degrés, et soumettant à un lavage dans une solution alcaline, puis dans l'eau pure. On parvient ainsi à combiner au caoutchouc la proportion utile de soufre, sans en laisser un excès interposé dans ses pores, et l'on évite, de cette manière, les inconvénients de l'inégale sulfuration de la substance organique. »

M. Dumas demande la permission de constater que *M. Deville* lui a communiqué des résultats relatifs à la cristallisation du soufre qui ont des rapports évidents avec ceux que M. Payen vient de faire connaître.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Réfutation de toutes les objections qui ont été présentées à l'Académie des Sciences, dans la séance du 16 février 1852, contre les nouveaux principes phytologiques; par* **M. Charles Gaudichaud.**

« Dans tous les temps, à toutes les époques historiques, les hommes qui ont eu le bonheur de faire quelques découvertes essentiellement utiles aux progrès des sciences ont été punis et souvent cruellement victimes de leur dévouement à la vérité. La routine, les préjugés et l'ignorance générale des masses se sont constamment élevés contre eux et ont cherché à les accabler.

» Les exemples sont assez connus, assez nombreux, et quelques-uns même assez célèbres pour qu'il soit superflu de les rappeler ici. Citons seulement Aubert du Petit-Thouars, dont le souvenir vivra longtemps parmi nous, qui a noblement combattu, toute sa vie, contre l'erreur de son temps, et qui a succombé sous le poids d'attaques incessantes, qui, loin d'ébranler

ses profondes convictions, n'ont fait que les fortifier et les rendre plus vives.

» Il est mort avec la foi scientifique que lui avait donnée son génie, et que rien n'a pu ébranler.

» Conduit, un peu malgré moi, je l'avoue, par des études générales et approfondies, dans la grande voie qu'avait si savamment tracée Aubert du Petit-Thouars, et que j'ai eu le bonheur d'élargir, je devais donc m'attendre à rencontrer, non-seulement les entraves qui lui ont été opposées, mais de plus formidables encore. Ce que j'avais prévu et accepté est arrivé.

» Des attaques contre la théorie des phytons ont eu lieu de toutes parts.

» L'Académie sait de quelle manière et à quel point j'ai repoussé celles qui se sont présentées dans cette enceinte.

» J'ai dû mettre un peu moins de ménagements pour toutes les autres, parce qu'elles m'ont paru plus dangereuses, étant directement adressées à la jeunesse de nos écoles, dont il est si facile d'égarer l'esprit et le jugement.

» Je n'ai pas cru nécessaire de répondre à celles des savants qui ne considèrent les feuilles des végétaux que comme des organes d'évaporation. De tels principes sont situés trop au-dessous des limites de la discussion, pour qu'il soit possible de les mentionner et d'en tenir le moindre compte.

» De nouvelles attaques, très-habilement dirigées, se sont produites récemment devant l'Académie; voici à quel sujet.

» Un botaniste français, envoyé en Amérique par l'Administration du Muséum de Paris, a recueilli, à la Louisiane, un tronçon de tige du *Nyssa angulisans* privé de son écorce sur une étendue de 45 centimètres, et portant, sur cette partie décortiquée, des productions ligneuses disposées par plaques isolées et recouvertes d'une sorte d'écorce grisâtre. Avec ce fait, sur lequel il n'a aucun renseignement, et qu'il n'était certes pas besoin d'aller chercher si loin, il prétend renverser la théorie des phytons dont il cherche à saper toutes les bases. La preuve, la voici :

» Dans la théorie des phytons, je soutiens et démontre, par de nombreuses et irrécusables expériences, que les filets vasculaires qui, pour une très-grande partie, servent à former les couches ligneuses, sont continus depuis les bourgeons, ou les feuilles qui les émettent, jusqu'à l'extrémité des racines, et que les autres tissus qui complètent ces couches et les terminent annuellement sont produits par des fluides cellulifères rayonnant du centre des tiges vers leur circonférence, et que les tissus formés par ces fluides s'agencent ensuite de la manière que nous connaissons.

» Ce sont ces faits fondamentaux de la doctrine des phytons que cet

auteur cherche à contester par des preuves soi-disant contraires, et surtout par ses conclusions.

» Mais comme l'auteur du Mémoire fait précéder ses réfutations de quelques considérations plus agressives encore, suivons-le paragraphe par paragraphe, dans l'ordre de sa présentation; ce sera le meilleur moyen d'éclairer la discussion.

» Il commence par faire remarquer que, depuis deux siècles, l'attention des phytotomistes est fixée sur l'accroissement en diamètre des végétaux. Il pense sans doute qu'il est bien temps que cela finisse. Je suis parfaitement d'accord avec lui sur ce point, et j'ai tout lieu de croire que l'Académie le sera aussi.

» Mais il ajoute : « Deux opinions se partagent aujourd'hui les suffrages » des botanistes : suivant l'une, les tissus qui concourent à l'accroisse» ment en diamètre des tiges se forment sur place; suivant l'autre, les » fibres ligneuses et les vaisseaux descendraient des bourgeons ou des » feuilles, tandis que le tissu cellulaire seul se développerait sur place par » rayonnement. » C'est à peu près, en effet, ce que je soutiens. Mais j'ai ajouté, relativement aux vaisseaux ligneux, que les articles utriculaires qui les composent se forment progressivement les uns au-dessous des autres, qu'ils commencent à la base des feuilles et finissent à l'extrémité inférieure des racines; en un mot, qu'ils croissent de haut en bas comme les racines elles-mêmes. J'ai assurément été très-explicite sur ce point. Si je ne l'ai pas été autant sur la nature des tissus produits par rayonnement, si je n'ai désigné ces tissus que sous le titre provisoire de pâte ligneuse qui enveloppe les vaisseaux des arbres de nos climats, c'est que, comme j'ai eu le soin de le dire, il est une foule de végétaux ligneux dicotylés qui n'en contiennent pas de traces, qui ne sont composés que d'écorce, de vaisseaux et de cellules, et sont totalement privés de toutes autres sortes de tissus; c'est que les tissus accessoires du bois, quelles que soient leurs natures, leurs formes et leurs noms, sont alternes et ne forment jamais de filets continus s'ils ne sont pas produits par le système ascendant ou par le système descendant, et qu'ils appartiennent à l'ordre des productions rayonnantes; enfin, c'est que j'ai voulu tracer les grandes lignes de l'organisation avant d'aborder les détails de l'histologie des tissus qui composent les organes. L'organogénie des tissus ne peut marcher régulièrement, chacun le comprendra, qu'avec la physiologie, avec une connaissance exacte des forces qui en déterminent les actions et en régissent les effets.

« Assurons-nous d'abord, dit l'auteur, si les filets vasculaires se pro-

» longent réellement sans interruption des feuilles ou des bourgeons à l'ex-
» trémité des racines. »

» A ce sujet, il cite ses recherches sur les radicelles du *Nuphar*, et reproduit toutes ses premières erreurs de 1845 et 1846, erreurs que j'ai déjà constatées implicitement ailleurs.

» Disons-lui donc, puisqu'il l'ignore encore, que les causes qui déterminent la formation des filets ligneux sont d'une tout autre nature que celles qui produisent les tissus cellulaires et leurs modifications, et que, dès lors, le fait qu'il soutient, de l'isolement primitif des filets des radicelles, est de tout point impossible.

« Dans mon second Mémoire sur le développement des racines adven-
» tives, dit-il encore, j'ai établi que jamais les vaisseaux de la tige ne dévient
» de leur route pour s'introduire dans les racines adventives auxquelles
» elles donnent naissance. »

» L'auteur n'a établi qu'un fait matériellement contraire à la vérité. Je le lui ai déjà prouvé, et je suis prêt à le faire encore.

» Il arrive fort souvent, ainsi que je l'ai déjà dit vingt fois, que les premiers filets vasculaires de certaines racines secondaires ou adventives, si l'on veut, proviennent de ramifications des filets anciens de la tige ou du corps des racines principales, ce qui n'empêche pas des filets entiers provenant très-directement des bourgeons de descendre le long des tiges, de ramper sur les souches et d'y pénétrer à leur tour. J'ai prouvé, de plus, qu'il existe une foule d'exemples de racines qui ne sont constituées que par des filets provenant en ligne directe des tiges. Je déclare d'ailleurs que l'observation ne m'a jamais montré de filets radicellaires isolés de ceux des racines ou des tiges, ou, autrement dit, que je n'ai jamais trouvé d'effets sans causes.

» La découverte idéale de filets ligneux naissant loin de la seule cause qui puisse les produire, appartient donc bien à l'auteur du Mémoire.

» Je puis montrer, sur des anatomies, que des filets souvent fort éloignés des racines qu'ils doivent composer, descendent parfois au-dessous de celles-ci, se dévient de leur route et se rapprochent de ces racines, en remontant, pour y pénétrer.

» L'auteur ajoute : « Les vaisseaux de ces racines naissent au contact des
» vaisseaux ou du système fibro-vasculaire de la tige, après quoi ils se
» prolongent dans la racine rudimentaire, absolument comme cela a lieu
» pour ceux des ramifications des racines. »

» Ils naissent tellement au contact des vaisseaux, qu'ils n'en sont que le prolongement, la continuation, et, dans quelques cas, la production.

» Dans les Monocotylés, et spécialement dans les Pandanus, les Cocos, etc., on les voit très-distinctement sortir du centre des tiges. Dans les Dicotylés, ils sortent directement des filets ligneux des tiges et des racines pour composer les premiers filets vasculaires des radicelles.

» Que répondre de plus aux dernières assertions de l'auteur, sinon par des preuves matérielles contraires, preuves que l'auteur connaît et que j'offre de montrer à tous les savants.

» Voilà (dit l'auteur), voilà pour la continuité des vaisseaux. »

» Voilà, dirai-je à mon tour, pour renverser toutes vos hypothèses, deux petits arbres (et j'en ai par centaines à vous montrer), un *Fraxinus* et un *Maclura,* sur lesquels on voit distinctement et sans loupe les filets des tiges descendre sur les racines principales, et, de celles-ci, sur toutes leurs divisions, sans qu'on y observe la moindre solution de continuité.

» Voilà aussi, pour les Monocotylés, une bouture de *Dracæna reflexa* qui offre les mêmes caractères.

» Voilà enfin une racine aérienne de *Cissus* qui, ayant été coupée transversalement près du sol, a donné deux secondes racines latérales sur lesquelles on voit distinctement descendre les filets ligneux de la racine principale.

» Pour achever de convaincre l'Académie et lui prouver que l'auteur du Mémoire est complétement dans l'erreur, il me suffira, je pense, de lui rappeler que j'ai eu l'honneur de lui montrer des injections de cires colorées dans les vaisseaux ligneux, et que ces injections ont facilement passé des branches dans le tronc, du tronc dans les racines principales, de celles-ci dans leurs divisions, et *vice versâ,* et que j'ai complété ces expériences au moyen de cheveux qui ont librement pénétré de l'une à l'autre de ces parties, et enfin par des greffes de bois homogènes, quoique d'espèces et de couleurs différentes, qui ont donné des résultats tout semblables.

« Examinons maintenant, ajoute l'auteur, si ces vaisseaux descendent » des bourgeons, s'ils se forment de haut en bas ou s'ils se développent » d'une autre manière.

» Si les faisceaux fibro-vasculaires descendent des feuilles, lorsque sur le » tronc d'un arbre on enlève un anneau d'écorce, il ne se produira pas de » nouveaux tissus ligneux et vasculaires au-dessous de la décortication; il » ne s'en produira pas davantage sur l'aubier mis à nu, si ce n'est par » l'épanchement des nouvelles couches ligneuses formées au-dessus de la » partie dénudée.

» Je puis affirmer et prouver, ajoute-t-il, que du bois et de l'écorce se

» développent à la surface de la décortication, et sous les couches corticales » de la partie inférieure de la tige, tout à fait indépendamment des tissus » placés au-dessus de cette décortication. »

» Nous allons examiner ces objections les unes après les autres.

» Disons d'abord que l'auteur du Mémoire ne nous apprend rien, ne nous prouve rien, puisque les faits qu'il nous annonce ont été étudiés, autant et plus peut-être qu'ils ne le méritaient, par Duhamel du Monceau, par un grand nombre d'auteurs phytotomistes et par moi, et que tout ce qu'il regarde comme nouveau est parfaitement connu et, je crois, assez normalement expliqué.

» Maintenant, suivons l'ordre des objections.

» *Première objection.* — Si les vaisseaux descendent des bourgeons, etc.

» J'ai, à la disposition de l'auteur et de tous ceux qui voudront s'édifier sur ce point, un millier de faits réguliers et incontestables qui démontrent que la marche de ces vaisseaux est invariablement descendante ; et l'Académie se souvient, sans doute, que je lui ai exposé une foule d'expériences à l'aide desquelles j'en ai fourni la démonstration.

» *Deuxième objection.* — Si les faisceaux fibro-vasculaires descendent des feuilles, etc.

» J'ai démontré, par d'innombrables faits qui sont toujours à ma disposition, que, tant qu'il ne se produit pas de bourgeons au bord inférieur d'une décortication circulaire, il ne s'y montre jamais de vaisseaux ligneux. Il s'y forme ordinairement un bourrelet souvent aussi fort que celui du bord supérieur, mais ce bourrelet est marginal et primitivement composé de tissus cellulaires qui se détachent par la macération. Dès qu'il se forme des bourgeons dans ces tissus cellulaires, on voit apparaître au-dessous, de légers linéaments vasculaires qui se dirigent vers la base de l'arbre ; ce sont les vaisseaux radiculaires de ces bourgeons rudimentaires. Ce fait ne peut être mis en doute par personne.

» D'ailleurs, j'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie une pièce extrêmement curieuse qui prouve tout ce que j'avance.

» Sa partie supérieure est recouverte de vaisseaux ligneux descendants et à peine formés, tandis qu'il n'y en a pas de traces sur la partie située au-dessous de la décortication. Celle-ci montre cette sorte d'empâtement pseudo-ligneux dont j'ai déjà parlé et qui forme un appréciable accroissement en diamètre ; il est lisse, presque transparent et laisse voir, au travers de sa couche, les vaisseaux ligneux qui existaient à la périphérie du bois au moment où la décortication a été faite ; cette pièce présente encore quatre

couches ligneuses et le commencement d'une cinquième à sa partie supérieure, et trois couches et le commencement d'une quatrième sur la tranche inférieure. Cette dernière date naturellement de l'époque de l'opération.

» Enfin, elle montre encore, sur le bord inférieur de la décortication, un fragment du bourrelet cellulaire, uniquement cellulaire, je le certifie, et tellement, que, devenu pâteux par la macération, il se serait totalement détaché par le simple lavage à l'eau froide en cellules isolées, distinctes, si je n'avais eu le soin d'en préserver une partie.

» Cette partie a été conservée sur la pièce pour servir de preuve et convaincre les plus incrédules.

» Voici maintenant une seconde expérience offrant des bourgeons en partie constitués, mais ne donnant encore qu'un très-léger produit ligneux; et une troisième sur laquelle les bourgeons ont formé des rameaux et fourni un prodigieux accroissement de tissus radiculaires.

» J'ai pensé que ces préparations suffiraient pour porter la conviction dans tous les esprits.

» Si l'Académie savait, comme je le sais moi-même, que ce n'est pas seulement à l'auteur du Mémoire qu'il faut répondre ici, mais bien à tous les partisans du cambium, elle me pardonnerait les détails minutieux dans lesquels je crois devoir entrer pour montrer l'erreur profonde dans laquelle sont tombés les adversaires de la théorie des phytons; car le cambium, tout bien caché qu'il est sous les feuillets de l'écorce de la partie supérieure, de la partie inférieure et des productions du centre ligneux décortiqué, perce de toutes parts. C'est à moi, qui le vois, de l'indiquer à tous.

» Or je soutiens une fois de plus, devant l'Académie, que personne au monde ne connaît le cambium des écoles de botanique, d'agriculture et autres, pas même ceux qui l'ont étudié chimiquement et physiquement, et que les idées théoriques qu'on attache à ce mythe funeste, sont la cause directe de l'abandon dans lequel est tombée la physiologie phytologique. Je soutiens encore, alors même qu'il existerait dans les végétaux un corps quelconque, liquide ou solide, qu'on pourrait raisonnablement nommer cambium, qu'on n'en pourrait rien faire, et qu'on serait impuissant à créer avec lui une théorie phytologique qui eût la moindre raison d'être; aussi, pour moi, cambium et néant sont synonymes.

» Qu'on cesse donc de nous présenter le cambium déguisé sous toutes les formes.

» S'il existe pour quelqu'un, eh bien, qu'on nous l'apporte, qu'on nous le montre et qu'on nous dise franchement quel parti on espère en tirer,

et je contracte ici l'obligation de prouver immédiatement après son impuissance, l'insuffisance de ses partisans et tous les faux principes qu'il a introduits dans la science, dont il retarde fatalement les progrès.

» L'auteur ne prononce pas, il est vrai, le nom de cambium dans l'extrait de son Mémoire, mais je sais positivement qu'il l'a caché sous ses trois écorces, d'où il compte bien le faire sortir; à moins, toutefois, qu'il n'admette, comme pour les filets des racines adventives, des effets sans causes, des êtres organisés sans germes.

» Mais retournons aux objections de l'auteur.

» *Troisième objection.* — Si du bois et de l'écorce se développent à la surface de la décortication, etc.

» Nous arrivons enfin au fait principal de la communication.

» Comment se fait-il que l'auteur, qui est un homme d'un mérite réel, et qui, comme je l'ai dit ailleurs, eût pu faire de si bons travaux, en ne suivant que les seules inspirations de son talent, se soit laissé entraîner dans la déplorable voie glutineuse du cambium? Comment se fait-il qu'avec sa remarquable érudition scientifique, il soit venu présenter comme nouveau, à l'Académie des Sciences, un des faits les plus anciennement connus, les plus vulgaires et les plus longuement étudiés.

» Était-ce pour réformer les doctrines erronées de Duhamel du Monceau et autres, doctrines qui, je le reconnais, sont toutes fausses; ou les miennes, sur le même sujet, qui peuvent l'être aussi? Non, je l'assure; l'auteur du Mémoire n'est dominé que par deux idées, celle de combattre quand même la théorie des phytons, ce qui est bien prouvé par son exorde, par ses conclusions, et par ses premiers travaux; et celle de glorifier le cambium de ses maîtres, de ses précepteurs que, fort involontairement sans doute, il va mettre dans le plus grand embarras.

» Mais abordons la question.

» L'auteur a trouvé un arbre auquel on avait enlevé une bande circulaire d'écorce, et dont le bois dénudé a formé des plaques ligneuses recouvertes d'une sorte de croûte corticale.

» Duhamel du Monceau, qui n'employait pas ordinairement le nom de cambium, mais qui le connaissait très-bien et faisait un fréquent et malheureux usage de la chose, n'eût pas manqué de dire, à la vue de ce fait : « Donc le bois forme de l'écorce, donc l'écorce forme du bois » ; car, pour lui, l'un et l'autre ne produisaient que leurs contraires : le cambium du bois formait de l'écorce, le cambium de l'écorce formait du bois.

» L'auteur du Mémoire ne s'explique pas à ce sujet; il laisse les théories

dans l'ombre; il se borne à constater les faits et à nous montrer : 1° que l'écorce est formée de cellules grises, déformées et crispées par la dessiccation, cellules au milieu desquelles il a observé des faisceaux de liber; 2° que le bois est composé de tissus fibro-vasculaires rayonnants, en partie ponctués, rayés ou réticulés, et de rayons médullaires prolongeant ceux de la tige. Comme l'auteur est de l'école du cambium, et que, pour lui, sans doute, le cambium forme les cellules, et les cellules, en se transformant, les tissus fibro-vasculaires, il est clair que, pour lui, le cambium forme tout : l'écorce, le bois, les fibres de liber et les rayons médullaires, etc. D'ailleurs, il cherche à nous le prouver, en ajoutant, que toutes les fibres ligneuses imparfaites du bois qu'il a découvert ont l'aspect d'un tissu cellulaire, tel qu'il se présente souvent à l'observateur, comme si ce tissu cellulaire avait été arrêté dans son accroissement en étendue, c'est-à-dire dans son passage de l'état de cellules à l'état de vaisseaux, bien qu'il ait pu continuer à se lignifier; car, dit-il, il a des parois épaisses, marquées de ponctuations, et offre l'apparence de cellules déjà vieilles.

» Ainsi, plus de doute pour personne, l'auteur nous a transportés, avec une habileté vraiment remarquable, au sein du tissu générateur, en plein cambium, ou, comme je l'ai déjà dit, aux premières années du XVIIe siècle.

» Je pourrais rappeler ici les belles expériences de Duhamel du Monceau, expériences qu'il a si malheureusement interprétées, par suite des fausses idées qui le dominaient; je pourrais citer toutes celles qui ont été faites par différents naturalistes; celles que j'ai faites aussi dans la même direction, et les interprétations que je leur ai données; en un mot, je pourrais aborder la question théorique de la formation des plaques ligneuses, plaques ou empâtements que je considère seulement comme des productions hétérogènes, comparables, jusqu'à un certain point, aux chairs spongieuses, fongueuses ou baveuses se produisant sur les plaies en mauvais état des êtres de l'autre règne organique. Je pourrais tout contester, et ce qu'on appelle une écorce et les filets de liber qu'elle renferme dans ses cellules crispées, l'origine du bois et sa nature, etc. Mais je ne dois pas oublier que l'Académie a nommé une Commission; que les Membres éminents qui la composent sont parfaitement au courant de tous les faits, de tous les principes de cette partie de la science des végétaux, et qu'il sera bien préférable de discuter avec eux, en parfaite connaissance de cause, et des faits qui ont été soumis à leur appréciation, et des théories à l'aide desquelles on pourra définitivement les expliquer.

» J'espère que nos honorables et savants confrères sentiront, eux aussi, qu'il est bien temps d'en finir sur un sujet qui jette le trouble dans les esprits et l'incertitude dans l'enseignement, et que ce n'est que par une discussion sérieuse et approfondie devant l'Académie, qu'on arrivera à savoir de quel côté est la vérité, de quel côté est l'erreur, ou à faire un triage nécessaire, indispensable, urgent, si la vérité et l'erreur sont à la fois des deux côtés.

» Je me mets entièrement à leur disposition pour cela. »

M. Coste présente, au nom de l'auteur, *M. Girou de Buzareingues*, Correspondant de l'Académie pour la Section d'Économie rurale, un Mémoire ayant pour titre : *Sur les suites possibles de l'accouplement des animaux domestiques*.

« J'ai précédemment, dit l'auteur dans l'Introduction de ce Mémoire, déduit d'un certain ordre de faits les moyens d'obtenir de l'accouplement le sexe que l'on désire ; aujourd'hui je déduis, d'un autre ordre de faits, les moyens d'obtenir de cet accouplement des produits sains et bien conformés. Mon nouveau travail contient, en outre, des considérations théoriques sur quelques phénomènes de la génération. »

M. de Haldat fait hommage à l'Académie d'un opuscule qu'il vient de faire paraître sous le titre de : *Recherches sur le timbre ou qualité du son dans les corps sonores*. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

M. d'Hombres-Firmas annonce la publication de quarante-trois Lettres inédites de Linné, et adresse les deux premières feuilles de cet ouvrage ; les suivantes seront envoyées au fur et à mesure de leur publication. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

MÉMOIRES LUS.

ANATOMIE COMPARÉE. — *Études sur les types inférieurs de l'embranchement des Annelés ; Mémoire sur le système nerveux, les affinités et les analogies des Lombrics et des Sangsues; par* **M. A. de Quatrefages.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section d'Anatomie et de Zoologie.)

« L'auteur examine d'abord le système nerveux général des Lombrics et des Sangsues. Il rectifie les inexactitudes échappées à ses devanciers et

signale les rapports étroits qui, surtout chez les Lombrics, unissent ce système à l'appareil vasculaire. Il s'occupe ensuite de la détermination des analogues anatomiques des diverses parties du système nerveux considéré chez ces deux groupes et chez un certain nombre d'Articulés.

» L'auteur insiste plus particulièrement sur la description du système nerveux viscéral, système qui diffère essentiellement dans les deux groupes qui font l'objet du Mémoire.

» En effet, chez les Sangsues, le système nerveux viscéral ne présente que deux racines de chaque côté, et ces racines partent exclusivement du cerveau. Chez les Lombrics, le nombre des racines est de six de chaque côté, et les quatre plus fortes sont fournies par le connectif.

» Chez les Sangsues, l'appareil qui nous occupe consiste en deux chapelets latéraux de ganglions, d'où partent en avant des filets disposés en arcades, et en arrière des filets qui aboutissent à un ganglion sous-œsophagien analogue, sans doute, aux ganglions vasculaires des Insectes. Chez les Lombrics, le même appareil consiste en un nombre considérable de ganglions irréguliers qui forment un véritable *plexus,* en donnant à ce mot la valeur qu'on lui attribue jusque chez les Vertébrés les plus élevés.

» Réunissant les faits qu'il vient de faire connaître à ceux que possédait déjà la science, l'auteur conclut que les Lombrics et leurs dérivés, d'une part, les Sangsues et leurs dérivés, d'autre part, doivent former deux classes distinctes pour lesquelles il propose les noms de classe des *Erythrèmes* et de classe des *Bdelles*. Enfin, après avoir rappelé la différence qui existe entre les affinités et les analogies zoologiques, l'auteur continue en ces termes :

» Toutes les fois qu'un groupe zoologique se prêtera à l'application de ces idées, idées dont M. Isidore Geoffroy, entre autres, a souvent entretenu l'Académie, à propos de l'étude des Vertébrés, il devra être divisé en un certain nombre de groupes secondaires ou séries composées de termes dont chacun aura nécessairement des rapports d'affinité avec les êtres faisant partie de la même série, et pourra avoir des rapports d'analogie avec quelqu'un des êtres appartenant à d'autres séries. Mais une répartition comme celle dont il s'agit ici ne peut se faire que lorsqu'une étude très-détaillée a permis de reconnaître les caractères fondamentaux propres à chacune de ces séries. Ces caractères doivent, d'une part, appartenir exclusivement à une seule série d'un même groupe; d'autre part, ils doivent avoir une importance réelle et être en même temps très-précis.

» Ces conditions se trouvent remplies chez les Mammifères par les diffé-

rences que présentent, dans les Monodelphes et les Didelphes, les organes et les fonctions de reproduction. Ces mêmes organes, ces mêmes fonctions examinés chez les Vers, caractérisent non moins nettement deux grandes séries embrassant le sous-embranchement tout entier.

» En effet, chez certains Vers les sexes sont séparés comme ils le sont chez tous les Vertébrés, comme ils le sont chez tous les Annelés supérieurs. Chez d'autres, au contraire, les sexes sont réunis dans le même individu. Ce qui, chez les premiers, constituerait une monstruosité, est, chez les seconds, l'état normal. L'importance physiologique de cette réunion ou de cette séparation ne saurait être niée. En outre, comme caractère distinctif, rien ne peut être plus tranché. Un animal est hermaphrodite ou bien il ne l'est pas. Entre ces deux alternatives, il n'y a point de transition, point d'intermédiaire anatomique possible.

» Or, si l'on partage, d'après ces idées, le sous-embranchement des Vers en deux groupes, l'un renfermant les *Vers dioïques*, l'autre renfermant les *Vers monoïques*, on voit que ces groupes forment deux séries très-homogènes et présentant, de l'une à l'autre, des rapports remarquables. En d'autres termes, par le fait seul de cette division, les affinités sont devenues plus frappantes; en même temps les analogies jusque-là ou méconnues ou prises pour des affinités, se sont manifestées. Dès lors on a fait disparaître la cause principale de l'extrême difficulté qu'a présentée jusqu'ici la délimitation et la répartition méthodiques des groupes secondaires.

» Les Lombrics et les Sangsues vont nous fournir un exemple à l'appui de ce qui précède.

» L'auteur rappelle que Cuvier et Blainville, puis, d'après eux, tous les naturalistes, ont apprécié d'une manière très-différente les rapports des Lombrics et des Sangsues, soit entre eux, soit avec les autres Annelés. Il montre que la destruction des affinités et des analogies permet de résoudre aisément la question. Pour lui, les Érythrèmes et les Sangsues appartiennent à la série des Vers monoïques, tandis que les Annélides et les Bdellomorphes prennent place parmi les Vers dioïques.

» M. de Quatrefages ajoute :

» En écartant ainsi des groupes précédents les Annélides et les Bdellomorphes, je suis loin de nier la réalité des ressemblances signalées par Cuvier et Blainville. Au contraire, d'après des recherches personnelles, en partie publiées, en partie inédites, ces ressemblances iraient plus loin que ne le croyaient peut-être ces illustres naturalistes. Mais, dans ces deux groupes, les sexes sont séparés, contrairement à ce qu'on croyait de leur temps.

M. Blanchard l'a démontré récemment pour les Bdellomorphes. Quant aux Annélides, les résultats que je communiquai sur ce point à l'Académie, il y a près de neuf ans, ont été confirmés par tant de naturalistes français et étrangers, qu'il ne saurait y avoir de doute sur leur exactitude (1). Ces deux groupes appartiennent donc, comme je le disais tout à l'heure, à la série des Vers dioïques et conduisent aux Myocalés et aux Intestinaux à sexes séparés.

» Les ressemblances que je viens de rappeler, si embarrassantes quand on les prenait pour des signes d'affinité, deviennent, au contraire, de précieux points de repère dès qu'on y voit des caractères d'analogie. Chez les Lombrics et les Naïs, la forme générale du corps, sa division en anneaux distincts, l'existence de pieds à une ou à deux rames, l'organisation de ces pieds, la forme des soies, la disposition générale de l'appareil circulatoire, la variabilité même de cet appareil, la structure intime des branchies quand elles existent, etc., sont autant de caractères précis qui ne permettent pas de méconnaître dans ces Vers les analogues zoologiques, les termes correspondants des Annélides proprement dites. La forme générale, la nature des téguments, l'absence d'anneaux extérieurs et d'organes locomoteurs, l'existence de ventouses, etc., établissent évidemment les mêmes relations entre les Hirudinées et les Bdellomorphes.

» On voit combien les idées générales que j'exposais plus haut rendent facile la solution d'un problème qui semblait s'obscurcir davantage, précisément à mesure qu'on connaissait mieux les faits. Je crois pouvoir dire que ces mêmes idées jettent tout autant de jour sur le sous-embranchement des Vers entiers, c'est-à-dire sur un ensemble d'animaux qui compte au moins dix classes distinctes. C'est là un des résultats les plus immédiatement applicables des nombreuses études que j'ai soumises à l'Académie sur les types inférieurs de l'embranchement des Annelés.

» Je terminerai cet extrait par une courte remarque.

» La classe des Bdelles compte des représentants dans la mer aussi bien

---

(1) La Note publiée récemment par M. Dujardin, sur l'*Exogone pusilla*, ne saurait infirmer le résultat général que je viens de rappeler. M. OErstedt avait constaté la séparation des sexes dans le genre Exogone dont il a pu observer plusieurs individus. M. Dujardin n'a eu à sa disposition qu'un seul individu. En admettant donc, ce qui d'ailleurs me paraît peu probable, que les filaments indiqués, mais non décrits par ce savant, fussent des spermatozoïdes, on ne pourrait voir, dans l'observation recueillie par M. Dujardin, qu'un cas d'hermaphrodisme tératologique analogue à ceux qui ont été signalés chez d'autres Annelés.

que dans nos étangs et nos rivières. Il n'en est pas de même pour la classe des Annélides, ni pour celle des Érythrèmes. La première habite exclusivement les eaux salées, et la seconde les eaux douces ou les terres qu'elles humectent. J'ai fait connaître, il y a près de trois ans, ce résultat d'un nombre extrêmement considérable de recherches. Il n'est donc pas nouveau; mais il y a peut-être quelque intérêt à constater que, depuis cette époque, on n'a pas signalé une seule exception. Peut-être s'en trouvera-t-il quelqu'une plus tard; mais cette différence d'habitation n'en restera pas moins le fait général. Ainsi les Annélides et les Érythrèmes sont non-seulement les analogues zoologiques, mais encore les représentants géographiques les uns des autres. »

PHYSIOLOGIE. — *De l'influence du système nerveux grand sympathique sur la chaleur animale; par* **M. Claude Bernard.**

(Renvoi à l'examen de la Section d'Anatomie et de Zoologie.)

« Depuis longtemps on a fait des recherches dans le but de reconnaître l'influence que le système nerveux exerce sur la température du corps, chez les animaux à sang chaud; et l'on sait, par les travaux de différents physiologistes, et particulièrement par ceux de MM. Flourens et Magendie, que les lésions des organes nerveux, céphalo-rachidiens, entraînent constamment le refroidissement, total ou partiel, de l'animal, suivant qu'on ne divise que les nerfs qui vont dans une partie limitée du corps, ou qu'on atteint les centres nerveux eux-mêmes.

» Je me propose de démontrer qu'en agissant sur le système nerveux ganglionnaire du grand sympathique, on produit, chez les animaux, un phénomène inverse, c'est-à-dire une élévation de température, très-rapide et très-facile à constater.

» Jusqu'à présent, je n'ai pu déterminer cette élévation de température que partiellement, soit sur un membre, soit sur la face, ou sur une autre partie du corps. Aussi je n'ai pas l'intention de présenter un travail achevé sur cette difficile question que je poursuis, mais qui réclame, pour être approfondie, des études très-multipliées et très-longtemps soutenues. Je veux seulement signaler à l'Académie la nature du résultat nouveau que j'ai obtenu; et, pour mieux en préciser les particularités, je me bornerai à rapporter une expérience qui est relative à la calorification de la tête, parce que j'ai déjà eu l'honneur de la montrer à plusieurs Membres de l'Académie, et qu'elle est, en outre, plus facile à reproduire et à vérifier.

» Lorsque, sur un animal mammifère, sur un chien, sur un chat, sur un cheval ou sur un lapin par exemple, on coupe, dans la région moyenne du cou, le filet nerveux de communication qui existe entre le ganglion cervical inférieur et le ganglion cervical supérieur (1), on constate aussitôt que la calorification augmente dans tout le côté correspondant de la tête de l'animal. Cette élévation de température débute d'une manière instantanée, et elle se développe si vite, qu'en quelques minutes, et dans certaines circonstances, on trouve entre les deux côtés de la tête une différence de température qui peut s'élever quelquefois jusqu'à 3 ou 4 degrés centigrades. Cette différence de chaleur s'apprécie parfaitement à l'aide de la main, mais on la détermine plus convenablement en introduisant comparativement un petit thermomètre dans les narines ou dans les conduits auditifs de l'animal.

» Cette différence de 3 à 4 degrés de température est remarquable, comme différence de calorification relative, entre les deux côtés de la face. Mais ensuite, si l'on compare la chaleur de l'oreille et de la narine (ainsi échauffées par suite de la section du nerf) à la chaleur du rectum ou des parties centrales du corps, le thorax ou l'abdomen, on voit qu'elle est à peu près la même. Toutefois, j'ai constaté assez souvent que la section du filet du nerf sympathique, cervical, chez le lapin, élevait dans l'oreille correspondante la chaleur jusqu'à 40 degrés, tandis que la température normale, dans le rectum, chez cet animal, ne dépasse pas généralement 38 à 39 degrés centigrades.

» Toute la partie de la tête, qui s'échauffe après la section du nerf, devient le siége d'une circulation sanguine plus active. Les artères surtout semblent plus pleines et paraissent battre plus fort : cela se voit très-distinctement sur les vaisseaux de l'oreille, chez le lapin. Mais, les jours suivants, et quelquefois dès le lendemain, cette turgescence vasculaire a considérablement diminué ou même disparu, bien que la chaleur de la face, de ce côté, continue à être aussi développée que la veille. Cette circonstance doit faire penser que l'élévation de température n'est pas uniquement un effet de l'activité plus grande dans la circulation sanguine. Du reste, en observant pendant longtemps les animaux qui présentent ce phénomène (et je l'ai observé pendant douze et quinze jours chez le lapin, et pendant plusieurs mois chez le chien), je n'ai jamais vu, après cette expérience, survenir, dans les parties plus chaudes, aucun œdème, ni

(1) Ou qu'on enlève le ganglion cervical lui-même.

aucun phénomène morbide qu'on puisse rattacher à ce qu'on appelle de l'inflammation.

» J'ai voulu rechercher comment le côté de la tête échauffé par la section du nerf sympathique se comporterait, comparativement avec les autres parties du corps, si l'on venait à soumettre les animaux à de grandes variations de température ambiante. Je plaçai donc un animal (un lapin auquel j'avais pratiqué la section du nerf) dans une étuve, dans un milieu dont la température était au-dessus de celle de son corps. Le côté de la tête, qui était déjà chaud, ne le devint pas sensiblement davantage, tandis que la moitié opposée de la face s'échauffa; et bientôt il ne fut plus possible de distinguer le côté de la tête où le nerf sympathique avait été coupé, parce que toutes les parties du corps, en acquérant leur summum de caloricité, s'étaient mises en harmonie de température.

» Les choses se passent tout autrement quand on refroidit l'animal, en le plaçant dans un milieu ambiant dont la température est beaucoup au-dessous de celle de son corps. On voit alors que la partie de la tête correspondante au nerf sympathique coupé, résiste beaucoup plus au froid que celle du côté opposé; c'est-à-dire que le côté normal de la tête se refroidit et perd son calorique beaucoup plus vite que celui du côté opposé. De sorte qu'alors la désharmonie de température entre les deux moitiés de la tête devient de plus en plus évidente, et c'est dans cette circonstance qu'on constate une différence de température qui peut s'élever quelquefois, ainsi que je l'ai dit, jusqu'à 3 ou 4 degrés centigrades.

» Il serait intéressant de savoir si des expériences de ce genre, faites sur des animaux herbivores, les rendraient moins sensibles à l'action engourdissante que le froid leur fait éprouver. Je poursuivrai ces recherches.

» Ce phénomène singulier d'une plus grande résistance au froid s'accompagne aussi d'une sorte d'exhaltation de la vitalité des parties, qui devient surtout très-manifeste quand on fait mourir les animaux d'une manière lente, soit en les empoisonnant d'une certaine façon, soit en leur reséquant, par exemple, les deux nerfs pneumo-gastriques. A mesure que l'animal approche de l'agonie, la température baisse progressivement dans toutes les parties extérieures de son corps; mais on constate toujours que le côté de la tête où le nerf sympathique a été coupé, offre une température relativement plus élevée, et quand la mort arrive, c'est ce côté de la face qui conserve le dernier les caractères de la vie. Si bien qu'au moment où l'animal cesse de vivre, il peut arriver un instant où le côté normal de la tête présente déjà le froid et l'immobilité de la mort, tandis que l'autre

moitié de la face, du côté du nerf sympathique coupé, est sensiblement plus chaud et offre encore ces espèces de mouvements involontaires et qui dépendent d'une sensibilité sans conscience, et auxquels on a donné le nom de *mouvements réflexes*.

» En résumé, cette expérience, qui contribuera sans doute à éclairer les fonctions encore si mystérieuses du nerf grand sympathique, prouve qu'on exerce une influence bien différente sur la chaleur animale quand on agit sur les nerfs du grand sympathique au lieu d'agir sur les nerfs de la moelle épinière. Je n'en veux pas tirer aujourd'hui d'autre conclusion, parce que ce n'est là que le début d'une série d'études que je poursuis, et dont j'aurai, plus tard, l'honneur d'entretenir de nouveau l'Académie. Je pense seulement que ces faits devront entrer comme éléments importants dans la question si complexe de la chaleur animale, pour la solution de laquelle, ainsi que l'ont observé MM. Regnault et Reiset, il ne suffit pas de faire intervenir les phénomènes de la respiration. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Note sur l'attraction moléculaire; par* **M. D'ESTOCQUOIS.** (Transmise par **M. LE MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE.**) (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Commission récemment nommée pour un travail du même auteur sur la contraction de la veine liquide, Commission composée de MM. Poncelet, Morin, Combes, auxquels s'adjoindront MM. Cauchy et Binet.)

« Dans un Mémoire sur les équations différentielles du mouvement des fluides, adressé à l'Académie des Sciences en 1849, j'avais déduit de l'équation de continuité diverses remarques sur l'attraction moléculaire. L'objet de cette Note est d'arriver aux mêmes conséquences par des calculs plus simples, et de démontrer, en outre, la proposition suivante :

« Si toutes les molécules s'attirent ou si toutes se repoussent en raison
» inverse d'une même puissance de la distance, l'état liquide ne peut avoir
» lieu à moins que cette puissance ne soit le carré. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Description d'un anémomètre facile à construire, et qui donne, à la fin de la journée, la direction moyenne du vent et sa vitesse; par* **M. Liais.**

(Renvoi à la Commission déjà chargée de l'examen d'un anémomètre inventé par M. du Moncel, Commission qui se compose de MM. Poncelet, Piobert, Morin.)

« L'écoulement constant d'un liquide a été employé avec succès par M. Th. du Moncel pour mesurer le temps pendant lequel le vent souffle dans une direction donnée. Je me propose de faire voir qu'on peut également l'employer avec une grande simplicité à mesurer le temps pendant lequel le vent souffle avec une vitesse donnée.

» Si l'on conçoit une girouette entraînant son axe, cet axe traversant un vase cylindrique circulaire; si l'on conçoit ce vase partagé par des cloisons rayonnantes en huit parties égales, si l'on veut rapporter tous les vents à huit directions seulement, ou en seize ou en trente-deux parties, si l'on veut les rapporter à un plus grand nombre de directions; si, enfin, l'axe de la girouette traverse et entraîne avec lui un entonnoir se terminant inférieurement par un tube excentrique à l'axe, il est évident qu'en amenant, avec un tube fixe, dans l'entonnoir mobile l'eau qui s'écoule d'un vase à écoulement constant, la girouette distribuera cette eau dans les différentes cases, suivant le vent régnant, de sorte qu'il suffira de mesurer l'eau contenue dans chaque case, au bout d'un laps de temps déterminé, pour savoir combien le vent a soufflé dans cette direction.

» Si, maintenant, on divise toutes ces cases, à partir du centre, en plusieurs autres au moyen de cloisons circulaires, il suffira de rapporter toutes les vitesses du vent à un certain nombre de vitesses égal à celui des cases, de même qu'on a rapporté toutes les directions du vent à un certain nombre de directions moyennes, et alors il suffira de faire tomber l'eau du réservoir à écoulement constant dans celle de ces cases à laquelle se rapporte la vitesse actuelle du vent; de sorte qu'à la fin de la journée, en mesurant l'eau contenue dans chaque case, on saura que le vent a soufflé du nord-ouest, par exemple, un temps t avec une vitesse de 0 à 1 mètre par seconde, un temps t' avec une vitesse de 1 à 2 mètres, un temps t'' avec une vitesse de 2 à 3 mètres, etc.; et, enfin, qu'il a soufflé en tout du nord-ouest un temps $t + t' + t'' + \ldots$ On examinera ainsi chacune des cases principales correspondant aux directions moyennes du vent.

» Pour pouvoir amener l'eau du réservoir dans la case qui correspond à la fois à la direction et à la vitesse actuelle du vent, on placera, au-dessous de l'entonnoir dont j'ai déjà parlé, et qui amène l'eau dans la direction convenable, un autre entonnoir à ouverture rectangulaire et étroite pouvant glisser, au moyen de galets, dans une coulisse fixée à l'axe de la girouette, et, par conséquent, tournant avec elle. La grande dimension de l'entonnoir sera dans le sens de la coulisse, qui sera elle-même dans le sens de la girouette. Afin que le mouvement de l'entonnoir ne soit pas arrêté par l'axe de la girouette, la coulisse sera placée de manière que l'entonnoir glisse le long de cet axe. Un tube pour laisser écouler l'eau sera fixé à l'extrémité de cet entonnoir, dirigé du côté de la girouette, et le tube se recourbera de manière que, dans le glissement de l'entonnoir, la direction du mouvement de son ouverture d'écoulement passe par l'axe de la girouette. Un anémomètre à plaque, fixé à cet axe, servira à faire glisser l'entonnoir rectangulaire de manière à amener l'eau dans la case qui correspond à la vitesse actuelle du vent. Pour cela, le bord inférieur de la plaque sera articulé avec l'une des extrémités d'une tige, dont l'autre extrémité glissera dans une rainure verticale faite à l'axe creux de la girouette. Une tige verticale, glissant dans cet axe creux, sera articulée avec cette première tige. Il en résultera que, lorsque le vent augmentera, la tige verticale renfermée dans l'axe de la girouette sera soulevée. L'extrémité inférieure de cette tige agira sur un losange articulé qui éloignera alors, en s'ouvrant, le tube de l'entonnoir rectangulaire de l'axe de la girouette. Lorsque le vent diminuera, la plaque de l'anémomètre se rapprochera de la verticalité, la tige verticale descendra, et le losange articulé se fermera. Alors un poids, au moyen d'une poulie, rapprochera le tube de l'entonnoir de l'axe de la girouette. Il n'y aura donc qu'à combiner les dimensions des cases avec l'écart du tube, pour que l'eau tombe dans celle qui correspond à la vitesse actuelle du vent. Pour mesurer l'eau contenue dans les cases, on en mesurera la hauteur avec une échelle graduée, et une Table indiquera le volume d'eau correspondant, ou mieux le temps correspondant.

» Toute la partie inférieure de l'appareil, au-dessous de la plaque de l'anémomètre, sera abritée dans un bâti en bois, afin de la préserver contre le vent et la pluie, ou bien elle sera placée sous le toit d'une maison, la tige de la girouette traversant ce toit.

» En joignant à l'appareil un entonnoir extérieur destiné à recueillir l'eau de pluie, et amenant cette eau à l'aide d'un tube dans un second entonnoir fixé à l'axe de la girouette, ce second entonnoir pourra, à l'aide

d'un tube convenable, distribuer ensuite cette eau dans un autre vase divisé en cases correspondant aux différentes directions du vent, de manière à connaître la quantité de pluie qui tombe par chaque vent.

» L'appareil que je viens de décrire est très-simple, peu dispendieux et peut être construit facilement partout. Il permet de résoudre chaque jour les problèmes suivants :

» 1°. Quelle est la durée moyenne de chacun des vents ?

» 2°. Combien de temps chacun des vents souffle-t-il avec une vitesse moyenne donnée ?

» 3°. Quelle est la vitesse moyenne de chacun des vents ?

» 4°. Quelle est la quantité de pluie qui tombe par chaque moyenne direction du vent ? »

ÉCONOMIE RURALE. — *Expériences comparatives sur quatre assolements différents ; par* **M. Em. Jacquemin.**

(Commissaires, MM. Boussingault, de Gasparin.)

« Les expériences comparatives qui font l'objet du Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, conduisent, dit l'auteur, à des résultats qui me semblent fort importants. Elles prouvent, en effet, que les cultures sarclées (les pommes de terre en particulier, et les fourrages artificiels à faucher ou à pâturer, notamment le trèfle), lorsqu'on les introduit dans un assolement régulier, enrichissent le sol d'une force productrice représentée par 1 896 kilogrammes, valeur en foin, par hectare, tandis que les assolements dans lesquels ces cultures n'entrent pas l'appauvrissent de 2 628 kilogrammes. Or on sait que ce sont ces derniers qui dominent chez nous, surtout ceux où l'on pousse jusqu'à l'excès la culture des grains. »

PHYSIQUE. — *Nouveau procédé pour l'aimantation de l'acier.* (Lettre de **M. Hamann.**)

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet.)

« En m'occupant de la construction d'appareils électromagnétiques, j'ai cherché les moyens de faire des aimants très-énergiques. J'ai trouvé un nouveau mode d'aimantation d'acier trempé sec, et qui est en quelque sorte l'inverse du mode ordinaire. J'aimante d'abord, et je trempe après. Je fais agir un aimant ou un courant électrique sur l'acier chauffé au rouge, et je le trempe dans cet état.

» L'expérience est très-simple, en prenant un petit barreau d'acier de 3 millimètres carré sur 6 centimètres de longueur, chauffé au rouge avec le pôle, ou entre les pôles d'un aimant, auquel il restera attaché à une certaine température, et en plongeant le tout dans l'eau; de cette façon on obtiendra un petit aimant assez énergique.

» L'acier fondu anglais raffiné, qui se trempe à une température relativement basse, m'a paru le plus convenable pour ces essais. J'ai opéré avec avantage, comparativement avec d'autres modes d'aimantation, sur des barreaux de 12 millimètres de largeur, 6 millimètres d'épaisseur et 17 centimètres de longueur. Je me propose de poursuivre mes expériences, et je crois le fait même de l'aimantation de l'acier avant la trempe, de nature à pouvoir intéresser ceux qui s'occupent de cette branche de la physique. »

M. Evrard présente au concours pour le prix concernant les moyens de rendre un Art ou un Métier moins insalubre, la *description d'un nouveau procédé pour opérer la fonte du suif en branche sans exhalaisons déplaisantes ou insalubres.*

(Renvoi à la Commission des Arts insalubres.)

M. Mazade, qui avait présenté, l'an passé, des recherches chimiques et géognostiques sur les *eaux minérales de Nérac*, adresse une Note sur la découverte du *nickel* et du *cobalt* dans les mêmes eaux. Il prie l'Académie de vouloir bien suspendre son jugement sur le premier Mémoire, dont il se propose d'adresser prochainement une nouvelle rédaction.

La Note de M. Mazade est renvoyée à l'examen de la Commission qui avait été chargée de prendre connaissance de son premier travail, Commission qui se compose de MM. Berthier, Balard et Bussy.

M. l'abbé **Laborde** soumet au jugement de l'Académie la *description d'un appareil à l'usage des agronomes, et destiné à leur permettre d'évaluer la teneur en carbonate de chaux d'une pierre calcaire, d'une marne ou d'un sol labourable.*

(Commissaires, MM. de Gasparin, Payen.)

M. l'abbé **Couard** adresse une Note *sur la mesure du volume d'un tronc de cône.*

M. Binet est invité à prendre connaissance de cette Note, et, à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

CORRESPONDANCE.

M. LE MINISTRE DE LA GUERRE exprime le désir de connaître le jugement qu'aura porté l'Académie sur un ensemble d'appareils de panification de l'invention de *M. Rolland.*

Ces appareils, considérés comme pouvant contribuer à prévenir quelques-unes des maladies auxquelles sont sujets les ouvriers boulangers, avaient été réservés pour le concours concernant les Arts insalubres; mais M. le Ministre annonçant l'intention de faire faire, le plus promptement possible, un essai en grand du nouveau procédé de panification, s'il était l'objet d'un jugement favorable, l'Académie charge une Commission spéciale, composée de MM. Poncelet, Boussingault et Payen, de faire un Rapport sur les appareils en question, tout en réservant à M. Rolland ses droits pour le concours.

M. LE MINISTRE DE L'INTÉRIEUR adresse des billets pour la séance de distribution des prix du concours des animaux de boucherie à Poissy.

M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL rend compte, de vive voix, d'une Lettre de M. le professeur *Kuhlmann,* qui fait connaître, d'après des documents conservés à la bibliothèque de Hanovre, les derniers travaux et projets de *Papin,* concernant les bateaux à vapeur.

M. HIND adresse ses remercîments à l'Académie, qui lui a décerné une des deux médailles de Lalande, accordées pour le concours de 1851.

M. MAUMENÉ, auteur d'un travail qui, au concours de la même année, a partagé le prix de Statistique, adresse également ses remercîments à l'Académie.

LA SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES remercie l'Académie pour l'envoi d'une nouvelle série des *Comptes rendus* de ses séances.

LA SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE adresse un exemplaire des extraits des procès-verbaux de ses séances pendant l'année 1851.

M. LONGET prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place devenue vacante, dans la Section d'Anatomie et de Zoologie, par suite du décès de M. *Savigny.*

(Renvoi à la Commission d'Anatomie et de Zoologie.)

MM. **Rastau** et **Sauré**, l'un président, l'autre secrétaire d'une Commission instituée à la Rochelle, pour l'érection d'un monument à la mémoire de M. *Fleuriau de Bellevue*, expriment le désir de voir l'Académie s'associer à ce témoignage de respect donné à un homme qu'elle a longtemps compté parmi ses Correspondants.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur un nouvel alcali dérivé de la piperine; par* M. **Auguste Cahours.**

« MM. Rochleder et Wertheim, dans un travail publié dans le tome LXX des *Annalen der Chemie und Pharm.*, annoncent qu'en soumettant à la distillation un mélange de piperine et de chaux sodée, on obtient une base huileuse, volatile, possédant toutes les propriétés de la *picoline*. Désireux de faire une étude comparative de cette base et de son isomère l'aniline, je distillai, d'après l'indication des chimistes précédents, 1 partie de piperine bien pure avec 2 $\frac{1}{2}$ à 3 parties de chaux potassée. Le produit de la distillation, recueilli dans un récipient refroidi, se composait d'eau de deux bases volatiles distinctes et d'une trace d'une substance neutre, douée d'une odeur aromatique agréable, rappelant celle des dérivés de la série benzoïque. En traitant le liquide brut par de la potasse caustique en fragments, il se sépare une matière huileuse, légère, soluble en toutes proportions dans l'eau, et qui, soumise à la distillation, se dégage presque en entier entre 105 et 108 degrés; vers la fin, le thermomètre monte rapidement jusqu'à 210 degrés, et reste sensiblement stationnaire. Le produit le plus volatil, qui forme plus des $\frac{9}{10}$ du produit brut, étant soumis à une nouvelle rectification, distille intégralement à la température de 100 degrés. C'est un liquide incolore, doué d'une forte odeur ammoniacale et rappelant en même temps celle du poivre, bleuissant fortement le papier rouge de tournesol, possédant une saveur très-caustique et saturant les acides les plus puissants. Il se dissout en toutes proportions dans l'eau, à laquelle il communique des propriétés alcalines très-prononcées. Cette dissolution se comporte d'une manière analogue à celle de l'ammoniaque à l'égard des dissolutions salines, néanmoins elle ne paraît pas redissoudre les oxydes de cuivre et de zinc. Cette base forme, avec les acides chlorhydrique, bromhydrique, iodhydrique, sulfurique, azotique, oxalique, etc., des composés parfaitement cristallisés. Le chlorhydrate donne, avec le chlorure d'or, une poudre cristalline formée de petites aiguilles d'un jaune d'or, et, avec le bichlorure de platine, un composé qui cristallise en longues

aiguilles orangées, qui peuvent acquérir plus d'un pouce lorsque la cristallisation s'opère avec lenteur.

» Plusieurs analyses très-concordantes de cette matière m'ont donné des nombres qui conduisent à la formule

$$C^{10}H^{11}Az,$$

qui a été contrôlée, tant par l'analyse de ses sels et de quelques dérivés, que par la densité de sa vapeur, la formule précédente en représentant 4 volumes.

» Si, nous basant sur les belles recherches de M. Hofmann, nous essayons de rechercher d'où dérive le produit précédent, on se trouve conduit à admettre qu'il pourrait appartenir à la série de l'amilène $C^{10}H^{10}$, une des trois molécules d'hydrogène de l'ammoniaque se trouvant remplacée par le résidu $C^{10}H^{9}$. J'essayai donc de reproduire la combinaison précédente, en faisant agir dans des tubes fermés sur de l'alcool ammoniacal l'amilène bromé $C^{10}H^{10}Br^{2}$, espérant que ce composé se comporterait à la manière de l'éther bromhydrique. Les deux liquides se mêlent facilement sans qu'il se produise rien de particulier; le mélange étant maintenu pendant plusieurs jours à une température de 100 degrés, il se forme un dépôt de bromhydrate d'ammoniaque qui augmente graduellement. Lorsque, au bout de plusieurs jours, la proportion de ce sel ne parut plus augmenter, je brisai le tube et repris le résidu par l'eau; il se sépara alors un liquide huileux, pesant, très-mobile, très-volatil, qui n'est autre que le produit $C^{10}H^{9}Br$, composé qui prend immédiatement naissance lorsqu'on fait réagir sur $C^{10}H^{10}Br^{2}$ une dissolution alcoolique de potasse.

» La liqueur qui était fortement ammoniacale ayant été évaporée à sec, le résidu fut repris par de l'alcool concentré, auquel il ne céda qu'une quantité très-faible d'une matière cristallisée dont la potasse sépara une substance huileuse, douée d'une forte odeur ammoniacale; mais, bien que j'eusse opéré sur 75 grammes d'amilène bromé, je n'obtins pas assez de produit pour pouvoir tenter une analyse.

» En remplaçant l'amilène bromé par le composé $C^{10}H^{9}Br$, je ne fus pas plus heureux : ce composé n'agit nullement sur la dissolution alcoolique d'ammoniaque, même après un contact de quinze jours à une température de 100 degrés.

» L'éthylène, le propylène et le butylène bromé se conduisirent exactement comme l'amilène bromé à l'égard de la dissolution alcoolique d'ammoniaque.

» Les composés C^4H^3Br, C^6H^5Br, C^8H^7Br, $C^{10}H^9Br$ à l'état naissant, c'est-à-dire dans les circonstances les plus favorables, ne se comportent donc pas à la manière de l'éther bromhydrique et de ses analogues.

» L'alcali nouveau dérivé de la piperine, que je désignerai sous le nom de *piperidine*, étant mis en contact avec l'éther iodhydrique, s'échauffe à tel point, qu'une partie de la matière serait projetée hors du vase si l'on n'avait pas soin de faire le mélange par petites portions et de refroidir. Ce mélange, étant chauffé au bain-marie dans des tubes fermés, se prend en une masse de beaux cristaux blancs qui, décomposés par la potasse, laissent séparer une huile dont l'odeur, analogue à celle de la piperidine, est moins ammoniacale. Ce produit, qui bout à 128 degrés, présente une composition qu'on peut exprimer par la formule

$$C^{14}H^{15}Az = C^{10}H^{10}Az \atop (C^4H^5)$$

que confirment l'analyse de ses sels et la densité de sa vapeur.

» La piperidine, en présence de l'éther iodhydrique, a donc échangé 1 équivalent d'hydrogène contre 1 équivalent du composé C^4H^5, c'est donc l'éthylpiperidine.

» Les iodures de méthyle et d'amyle se comportent de la même manière et donnent

la méthylpiperidine. . . $C^{12}H^{13}Az = C^{10}H^{10}Az \atop (C^2H^3)$, bouillant à 117 degrés,

et

l'amylpiperidine. . . . $C^{20}H^{21}Az = C^{10}H^{10}Az \atop (C^{10}H^{11})$, bouillant à 186 degrés.

» L'éthylpiperidine, étant mêlée de nouveau avec l'éther iodhydrique, s'échauffe à peine; le mélange, étant maintenu pendant quelques jours à 100 degrés, donne une substance cristallisée, dure, qui se dissout dans l'alcool et s'en sépare en beaux cristaux par l'évaporation.

» Traité à chaud par la potasse caustique ou soumis à la distillation, ce composé se dédouble en éther iodhydrique et en éthylpiperidine. C'est donc le correspondant de l'iodure de tétraméthylammonium et de tétréthylammonium. L'iodure d'amyle donne des résultats semblables.

» Des faits précédents, il résulte que la piperidine est une base imidée, c'est-à-dire résultant de la substitution de deux groupements particuliers à 2 équivalents d'hydrogène. On peut donc écrire la formule de la piperidine

de la manière suivante :

$$Az \begin{cases} H \\ C^{x} H^{y} \\ C^{10-x} H^{10-y}. \end{cases}$$

» Les expériences que j'ai tentées ne m'ont pas permis jusqu'à présent de déterminer les valeurs de x et de y. Je serais assez porté à croire que la constitution de cette base est exprimée par la formule

$$Az \begin{cases} H \\ C^{4} H^{5} \\ C^{6} H^{5}, \end{cases}$$

l'hydrogène étant remplacé, partie par de l'éthyle, partie par de l'allyle.

» Mise en contact avec le sulfure de carbone, la piperidine s'échauffe considérablement; il ne se dégage aucun gaz; le produit, qui cristallise d'une dissolution alcoolique en prismes obliques symétriques qui peuvent quelquefois acquérir un volume considérable, résulte de l'union pure et simple de la piperidine et du sulfure de carbone.

» Traitée par les chlorures de benzoïle et de cumyle, la piperidine donne de beaux composés cristallisés analogues à la benzamide et à la cuminamide.

» Le sulfate de piperidine, bouilli avec le cyanate de potasse, donne l'urée piperidique.

» Le même composé s'obtient en faisant passer dans la piperidine du chlorure de cyanogène humide; il se forme en même temps du chlorhydrate de piperidine.

» Le chlorure de cyanogène, bien desséché, donne du chlorhydrate de piperidine et un produit liquide qui est l'analogue de la cyanamide; ce dernier, en présence de l'eau, se transforme en urée piperidique.

» Enfin, la piperidine donne, lorsqu'on la traite par le chlore et le brome, des produits huileux qui ne possèdent plus de propriétés basiques. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note sur les incrustations dans les chaudières à vapeur; par* **M. Delandre.**

« Avec les eaux de puits et de sources, l'évaporation amène la précipitation de sels terreux et donne naissance aux incrustations qui deviennent si adhérentes à la paroi des chaudières et des tubes, qu'on ne peut les en

détacher; quand on veut néanmoins continuer à utiliser les chaudières, on arrive, avec une plus grande dépense de combustible, à une quantité moindre de vapeur, et souvent au ramollissement du métal dans les parties les plus chargées d'incrustations et le plus à proximité du feu, ce qui occasionne des fissures et, par suite, des explosions.

» Pour obvier à la destruction et aux dangers que les incrustations occasionnent dans l'emploi de la vapeur, il faut empêcher l'agrégation des sels terreux et calcaires, en les rendant solubles, d'insolubles qu'ils étaient.

» Or le protochlorure d'étain, sous l'influence de l'eau, se change en un sous-sel basique insoluble et un sel acide soluble, qui dissout les sels terreux.

» Après avoir éprouvé pendant longtemps de grandes contrariétés dans l'usage des chaudières tubulaires, malgré l'emploi des préservatifs connus, j'ai obtenu depuis un an la conservation parfaite desdits générateurs sans incrustations, en mettant 4 kilogrammes de protochlorure d'étain dans une chaudière qui marche douze heures chaque jour à 3 atmosphères de pression, et consomme, pendant ce même espace de temps, de 15 à 1600 litres d'eau, et n'est vidée et renouvelée que tous les huit jours.

» Pour les chaudières à vapeur qui sont vidées chaque jour, et sont d'une grande puissance, il faut calculer la consommation du protochlorure d'étain à 1 kilogramme par mètre cube d'eau évaporée.

» Mes tubes, robinets et machines, qui finissaient aussi par se couvrir d'incrustations, se sont conservés dans le plus parfait état de propreté. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note sur quelques produits obtenus à l'aide de l'essence de térébenthine; par* **M. J. Chautard.**

« J'ai déjà eu l'honneur d'adresser à l'Académie une Note relative à l'action de l'hypochlorite de chaux sur l'essence de térébenthine. Le produit ainsi obtenu est identique, par ses propriétés et sa composition, avec le chloroforme dérivé de l'alcool. Ayant appris que quelques personnes s'occupaient d'études sur l'essence de térébenthine, je demanderai à l'Académie la permision de résumer, dans une Note succincte, les principaux résultats auxquels mes nouvelles recherches m'ont conduit.

» 1°. La réaction que j'ai obtenue avec l'hypochlorite de chaux et l'essence de térébenthine se retrouve, avec les mêmes caractères et en donnant toujours du chloroforme, lorsque l'on traite, d'une manière analogue, les essences de menthe poivrée, de genièvre, de copahu, de lavande, de citron,

de thym, de rhue, de sabine, de badiane, d'estragon, de romarin, de bergamote.

» 2°. Un mélange de 100 parties d'acide chlorhydrique, 25 de bioxyde de manganèse et 6 d'essence de térébenthine, distillé, en agitant de temps à autre, jusqu'à ce que l'ébullition ait commencé, donne de l'eau acide, et un liquide visqueux, jaune, plus dense que l'eau, et d'une odeur légèrement aromatique. Il ne se dégage pas de chlore libre pendant la réaction : tous ces agents semblent entrer en combinaison avec l'essence.

» Si, pour purifier ce produit, on essaye de le distiller, il se décompose en produisant des phénomènes assez analogues à ceux que présente la distillation du chlorure d'essence $C^{20}H^{12}Cl^{4}$, obtenu par M. Deville. Le point d'ébullition s'élève rapidement jusqu'à 240 degrés; alors quelques vapeurs d'acide chlorhydrique se dégagent, et vont en augmentant à mesure que le thermomètre monte. Elles étaient tellement abondantes à 270 degrés, que j'ai dû arrêter l'opération; dans la cornue, il restait un liquide noir et épais, qui s'est solidifié par le refroidissement. Ce qu'il y de remarquable dans la distillation de cette liqueur, ce sont les différentes teintes, jaunes, vertes, bleues et indigo, et enfin, brun-noirâtre, qu'elle prend suivant les diverses phases de l'opération. Le défaut d'homogénéité de cette substance m'a empêché de la soumettre à une analyse rigoureuse. Tout cependant m'autorise à penser qu'elle est identique avec le chlorure d'essence obtenu directement par l'action du chlore libre sur l'essence de térébenthine.

» 3°. L'hypobromite de chaux, par son action sur l'essence de térébenthine, m'a donné un produit tout à fait parallèle à celui que m'avait fourni l'hypochlorite.

» On mélange de la chaux éteinte avec de l'eau, de manière à avoir une pâte demi-liquide parfaitement homogène. On y ajoute peu à peu du brome, en remuant sans cesse, jusqu'à ce que la couleur propre de ce corps cesse de disparaître. La masse s'échauffe pendant l'opération, en même temps qu'elle s'épaissit; on y ajoute alors de l'eau en quantité suffisante, pour ramener le tout à la consistance primitive. Ceci fait, on verse dans le mélange de l'essence de térébenthine en quantité égale à la moitié de la chaux employée, et l'on agite vivement, de manière à émulsionner parfaitement cette huile dans la masse. On introduit le tout dans une cornue, et l'on chauffe. Bientôt une réaction vive s'opère, mais beaucoup moins tumultueuse cependant qu'avec le chlorure; il se dégage du gaz carbonique, et il distille un liquide lourd, d'une odeur éthérée, surnagé d'une

certaine quantité d'eau. On rectifie ce produit brut par quelques distillations fractionnées, et l'on obtient alors une liqueur dont toutes les propriétés présentent l'analogie la plus grande avec celles du bromoforme ordinaire.

» 4°. Quelques essais faits sur différentes autres huiles essentielles, m'ont donné des résultats conformes aux précédents. Ceci me fait croire que le bromoforme, ainsi que le chloroforme, sont des produits constants de l'action des hypobromites et des hypochlorites sur toutes les huiles essentielles. Je ferai connaître, plus tard, les résultats numériques obtenus dans l'analyse élémentaire de ces substances. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Sur l'emploi de la vapeur pour éteindre les incendies.* (Lettre de **M. Dujardin**, de Lille.)

« J'ai eu l'honneur d'adresser à l'Académie, le 30 juin 1837, une Note sur l'emploi de la vapeur pour éteindre les incendies. Depuis cette époque, on a employé plusieurs fois avec succès le procédé que j'ai proposé, et on l'eût employé avec le même succès un bien plus grand nombre de fois sans doute, s'il eût été plus généralement connu. Ainsi on n'eût pas eu à déplorer dernièrement la perte de cent trente-deux personnes, qui ont péri dans l'incendie du paquebot à vapeur anglais *l'Amazone*, si l'on eût mis mon procédé en usage; car il a été démontré que le feu s'est déclaré dans les circonstances les plus favorables pour employer la vapeur avec succès.

» Ma communication d'aujourd'hui a principalement pour but de faire connaître à l'Académie un fait nouveau qui vient corroborer ceux que je puis déjà invoquer en faveur de l'efficacité de mon procédé.

» Un incendie s'est déclaré à Douai, il y a environ un mois, dans la filature de lin de M. de Mézières. Le feu, qui avait pris dans l'atelier des peigneurs, avait fait en un instant des progrès considérables. Toute la filature paraissait sur le point d'être envahie par les flammes. On attendait avec anxiété l'arrivée des pompes à incendie de la ville. Quelqu'un proposa de lâcher dans la peignerie toute la vapeur du générateur. Un tuyau de vapeur traversait cette pièce, mais il n'était pas muni de robinet dans cet endroit; on le divisa d'un coup de hache : la vapeur fit alors irruption dans la peignerie, et en quelques minutes l'incendie fut éteint comme par enchantement. »

CHIMIE. — *Mémoire sur les oxydes ferroso-ferriques et leurs combinaisons*; *par* **M. Jules Lefort.**

« Je me propose, dans ce Mémoire, de faire connaître les différentes combinaisons que le protoxyde et le sesquioxyde de fer forment entre eux, et de faire l'étude des sels que ces oxydes copulés peuvent fournir en s'unissant aux acides.

» Tous les moyens proposés jusqu'à ce jour par les auteurs pour obtenir l'oxyde ferroso-ferrique, représenté très-exactement par des équivalents égaux d'oxydes ferreux et ferrique, n'ont donné que des résultats peu satisfaisants. L'éthiops martial, que l'on est habitué à regarder comme le type de ce genre de combinaisons, donne à l'analyse des résultats qui varient selon le procédé qu'on a suivi. L'oxyde de fer des battitures ne possède pas davantage une composition définie. Ce composé, on le sait, contient d'autant plus de protoxyde de fer, que le fer métallique a été moins chauffé.

» Dans le but d'obvier à ces différents inconvénients, j'ai recherché s'il ne serait pas possible d'obtenir, par la voie humide, de l'oxyde ferroso-ferrique chimiquement pur et soluble dans les acides. Je n'ai pas tardé à m'apercevoir que les oxydes ferreux et ferrique pouvaient s'unir entre eux en deux proportions différentes, et fournir deux oxydes doubles hydratés; le premier, un oxyde salin de la formule

$$2(\mathrm{FeO} + \mathrm{Fe^2O^3}) + 3\mathrm{HO};$$

et, le second, un oxyde indifférent qui se représente par

$$6\mathrm{FeO} + \mathrm{Fe^2O^3} + 4\mathrm{HO}:$$

formule semblable à celle trouvée par M. Mosander à l'oxyde des battitures.

» Ces deux oxydes sont noirs, attirables l'un et l'autre à l'aimant, et possèdent des caractères qui les différencient tout de suite. Ainsi, tandis que le premier forme avec les acides des sels que j'ai pu étudier avec soin, le second se dédouble, dans les mêmes circonstances, en sel ferreux et en sel ferrique, qui cristallisent séparément.

» Je désigne le premier sous le nom d'*oxyde ferroso-ferrique*, et je réserve au second le nom d'*oxyde des battitures*. La place de ce dernier se trouve naturellement marquée à côté de l'oxyde rouge de manganèse, qui se dédouble au contact des acides en sels manganeux et manganique, et pourrait aussi prendre le nom de *ferrate ferreux*.

» J'obtiens ces deux oxydes parfaitement purs en versant dans de la potasse ou de la soude bouillante en excès, une solution formée d'équivalents égaux de sulfates ferreux et ferrique pour le premier, et de 6 équivalents de sulfate ferreux pour 1 équivalent de sulfate ferrique pour le second.

» En faisant la précipitation au sein d'une liqueur bouillante, les précipités prennent une cohésion qui les rend inaltérables au contact de l'air au moment de leur formation, et les lavages peuvent se faire avec de l'eau, même aérée, sans qu'ils absorbent de l'oxygène.

» L'oxyde ferroso-ferrique forme, avec les acides, des combinaisons salines très-bien définies; mais leur préparation est, en général, longue à effectuer : d'abord, parce que l'oxyde ne se dissout dans les acides qu'après un contact longtemps prolongé; et, ensuite, parce que la concentration des liqueurs ne peut se faire qu'au-dessus de l'acide sulfurique, une température de + 40 degrés les décomposant toutes.

» Ces raisons ne m'ont pas permis de faire une étude plus générale de tous les sels que cet oxyde peut fournir; mais j'ai l'espoir qu'avec les indications que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie, toute la série saline ne tardera pas à être connue.

» Les sels solubles ont peu de tendance à revêtir des formes cristallines régulières; tous prennent une consistance sirupeuse avant de fournir des cristaux ou de se réduire en masse. Les sels insolubles sont peu altérables au contact de l'air.

» En présence des principaux réactifs, ils se comportent de la manière suivante :

Potasse, soude, ammoniaque à froid.	Précipités verts très-foncés, presque noirs, mais seulement en versant le sel dans l'alcali.
Carbonates neutres alcalins........	Précipités rouges clairs d'oxyde ferrique.
Bicarbonates alcalins.............	Précipités jaunes-rougeâtres de composition définie.
Sulfhydrate de soude............	Précipité noir, altérable à l'air.
Arsénite de soude...............	Précipité jaune-serin.
Arséniate de soude..............	Précipité blanc.
Phosphate de soude..............	Précipité blanc, inaltérable à l'air.
Succinate d'ammoniaque..........	Précipité rose pâle.
Benzoate d'ammoniaque..........	Précipité couleur de chair.
Tannin........................	Précipité noir très-intense.
Cyanure simple de potassium......	Précipité bleu très-intense.
Cyanure jaune..................	Précipité bleu.
Cyanure rouge.................	Précipité bleu-verdâtre.

» Les sels que j'ai examinés se formulent ainsi :

Chlorure.	$4\,Cl$	$\left\{\begin{matrix} Fe \\ Fe^{2} \end{matrix}\right\}$	$+\ 15\,HO.$
Cyanure.	$4\,C^{2}Az$	$\left\{\begin{matrix} Fe \\ Fe^{2} \end{matrix}\right\}$	$+\ 7\,HO.$
Carbonate.	$2\,CO^{2}$	$\left\{\begin{matrix} 3\,FeO \\ 3\,Fe^{2}O^{3} \end{matrix}\right\}$	$+\ 10\,HO.$
Sulfate.	$4\,SO^{3}$	$\left\{\begin{matrix} FeO \\ Fe^{2}O^{3} \end{matrix}\right\}$	$+\ 2\,HO.$
Autre sulfate. . . .	$4\,SO^{3}$	$\left\{\begin{matrix} FeO \\ Fe^{2}O^{3} \end{matrix}\right\}$	$+\ 2\,SO^{3}\,Fe^{2}O^{3} + 16\,HO.$
Iodate.	$4\,IO^{5}$	$\left\{\begin{matrix} FeO \\ Fe^{2}O^{3} \end{matrix}\right\}$	$+\ 7\,HO.$
Chromate	$4\,CrO^{3}$	$\left\{\begin{matrix} FeO \\ Fe^{2}O^{3} \end{matrix}\right\}$	$+\ 3\,HO.$
Arsénite	$4\,AsO^{3}$	$\left\{\begin{matrix} 2\,FeO \\ 2\,Fe^{2}O^{3} \end{matrix}\right\}$	$+\ 14\,HO.$
Arséniate.	$4\,AsO^{5}$	$\left\{\begin{matrix} 4\,FeO \\ 4\,Fe^{2}O^{3} \end{matrix}\right\}$	$+\ 32\,HO.$
Phosphite.	$4\,PhO^{3}$	$\left\{\begin{matrix} 2\,FeO \\ 2\,Fe^{2}O^{3} \end{matrix}\right\}$	$+\ 15\,HO.$
Phosphate.	$4\,PhO^{5}$	$\left\{\begin{matrix} 2\,FeO \\ 2\,Fe^{2}O^{3} \end{matrix}\right\}$	$+\ 20\,HO.$
Oxalate.	$4\,C^{2}O^{3}$	$\left\{\begin{matrix} FeO \\ Fe^{2}O^{3} \end{matrix}\right\}$	$+\ 10\,HO.$
Acétate.	$4\,C^{4}H^{3}O^{3}$	$\left\{\begin{matrix} FeO \\ Fe^{2}O^{3} \end{matrix}\right\}$	$+\ 4\,HO.$

» Parmi ces combinaisons, il en est une sur laquelle je me permettrai d'attirer plus particulièrement l'attention de l'Académie, c'est le cyanure. Toutes mes expériences me font supposer que les formules assignées aux différents composés bleus, obtenus au moyen des cyanures doubles et des sels ferreux et ferrique, pouvaient se rattacher à une formule générale, représentée par le cyanure ferroso-ferrique, que je fais connaître dans mon Mémoire. Les cyanures simples de potassium, de sodium ou de mercure, versés dans un sel soluble et acide de la série ferroso-ferrique, fournissent immédiatement des précipités bleus qui possèdent tous la même composi-

tion. L'action que la chaleur fait éprouver au cyanure ferroso-ferrique ou bleu de Prusse pur, démontre que la véritable formule doit se représenter ainsi :

$$4\,C^2Az + \left\{\begin{matrix} FeO \\ Fe^2O^3 \end{matrix}\right\} + HO + 6\,HO.$$

» En effet, chauffé de + 90 à + 200 degrés, il perd 6 équivalents d'eau. Quant au dernier équivalent, il fait partie intégrante du sel. »

M. de Castelnau écrit de Bahia qu'il a pris des renseignements pour reconnaître ce que pouvait avoir de vrai la nouvelle donnée par plusieurs journaux qu'une *épizootie* avait attaqué dans une province de Bahia les Reptiles *sauriens* et *ophidiens*. Cette nouvelle s'est trouvée entièrement dénuée de fondement.

M. Baildon adresse, d'Édimbourg, une Lettre concernant la question des *encres indélébiles*, question qu'il pense avoir résolue et qu'il suppose, à tort, être encore aujourd'hui l'objet d'un prix proposé par le Gouvernement français.

M. Gaultier de Claubry demande et obtient l'autorisation de reprendre un *paquet cacheté* dont l'Académie avait accepté le dépôt.

M. le Dr **Liégey** adresse une Note ayant pour titre : *Typhus des végétaux, typhus des animaux et typhus de l'espèce humaine : ressemblance entre ces deux derniers typhus.*

M. Annoy, qui avait, en 1843, soumis au jugement de l'Académie des essais de *dorure sur papier*, envoie aujourd'hui de nouveaux spécimens destinés à faire juger des perfectionnements qu'il a apportés depuis dix ans à ses procédés.

M. Schwadfeyer annonce avoir découvert un procédé simple et économique pour la *destruction des charançons*, procédé qu'il serait disposé à faire connaître moyennant une rémunération convenable.

M. Brachet envoie une nouvelle Note concernant le *microscope solaire*.

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés*, présentés

L'un par **M. E. Cousté**,
L'autre par **M. Quet**.

La séance est levée à 5 heures. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 29 mars 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1852; nos 11 et 12; in-4°.

Annales des Sciences naturelles; 3e série, *rédigée, pour la zoologie, par* M. MILNE EDWARDS, *pour la botanique, par* MM. AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; 7e année; tome XVI; n° 3; in-8°.

Mouvements de la population de la France pendant l'année 1849; *par* M. MOREAU DE JONNÈS; une feuille in-8°. (Extrait du *Compte rendu de l'Académie des Sciences morales et politiques;* livraison de février.)

Lettres inédites de C. Linné *à* F. Boissier de Sauvages; *publiées par* M. L.-A. baron D'HOMBRES-FIRMAS. Alais, 1851; in-8°; feuilles 1 et 2.

Recherches sur le timbre ou qualité du son dans les corps sonores; par M. DE HALDAT. Nancy; broch. in-8°. (Extrait des *Mémoires de la Société des Sciences, Lettres et Arts de Nancy.*)

Bibliothèque du médecin praticien, ou Résumé général de tous les ouvrages de clinique médicale et chirurgicale, de toutes les monographies, de tous les Mémoires de médecine et de chirurgie pratiques, anciens et modernes, publiés en France et à l'Étranger; par une Société de médecins, sous la direction de M. le Dr FABRE. Paris, 1843-1851; 15 volumes in-8°. (Cet ouvrage est adressé au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie.)

Névrologie, ou Description et iconographie du système nerveux et des organes des sens de l'homme avec leur mode de préparation; par MM. L. HIRSCHFELD *et* J.-B. LÉVEILLÉ. Paris, 1850; 1re à 8e livraisons; in-8°. (Cet ouvrage, présenté, au nom des auteurs, par M. MAGENDIE, est destiné au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie.)

De l'élimination des poisons. Comparaison des procédés proposés pour rechercher le plomb, le cuivre et le mercure, contenus dans les substances organiques;

par M. A.-F. ORFILA. Paris, 1852; broch. in-4°. (Cet ouvrage est adressé pour le concours des prix de Médecine et de Chirurgie.)

Vrai système du monde; par M. DEMONVILLE. Paris, 1852; 1 vol. in-8°.

Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud, de Rio de Janeiro à Lima et de Lima au Para; exécutée par ordre du Gouvernement français pendant les années 1843 *à* 1847, *sous la direction de* M. FRANCIS DE CASTELNAU; texte; 2e livraison; in-fol.

Cours de géologie agricole théorique et pratique; par M. NÉRÉE BOUBÉE. Paris, 1852; in-8°.

Recherches nouvelles sur le principe actif de la ciguë (conicine) et de son mode d'application aux maladies cancéreuses et aux engorgements réfractaires; par MM. le Dr FRANCIS DEVAY *et* M.-A. GUILLIERMOND. Lyon-Montpellier, 1852; in-8°.

Recherches sur le mode de développement du cément, ou de la substance corticale des dents; par M. BRULLÉ; broch. in-8°. (Extrait des *Mémoires de l'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon;* années 1851-1852.)

Preuves de l'antique science qu'ont possédée les peuples à écriture hiéroglyphique et anté-diluvienne; par M. le chevalier DE PARAVEY; une feuille $\frac{1}{2}$ d'impression.

Observations sur quelques plantes naines, suivies de remarques générales sur le nanisme dans le règne végétal; Mémoire lu à la Société de Biologie en 1848; *par* M. le Dr ADOLPHE GUBLER; broch. in-8°.

Observations entomologiques; par M. le Dr VALLOT; broch. in-8°. (Extrait des *Mémoires de l'Académie de Dijon;* année 1851.)

Mémoire sur la substitution des électromoteurs aux machines à vapeur, et description d'un électromoteur d'une grande puissance et d'une horloge électromagnétique à force régulatrice rigoureusement constante; par M. EMMANUEL LIAIS. Paris, 1852; broch. in-8°.

Mémoire sur les électromoteurs; par M. TH. DU MONCEL. Paris, 1852; broch. in-8°.

Traduction du Mémoire accompagnant l'adresse au Roi et présenté à S. M. par l'Institut royal des Pays-Bas, pour les Sciences, les Lettres et les Beaux-

Arts, publication faite d'après le décret de l'assemblée générale extraordinaire de l'Institut du 15 *décembre* 1851; broch. in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine, rédigé sous la direction de MM. F. DUBOIS (d'Amiens), secrétaire perpétuel, *et* GIBERT, secrétaire annuel; tome XVII; n° 14; 15 mars 1852; in-8°.

Annuaire de la Société nationale et centrale d'Agriculture; année 1852; in-8°.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse; n° 115. Mulhouse, 1852; in-8°.

Bulletin des travaux de l'Académie des Sciences, Agriculture, Arts et Belles-Lettres d'Aix; tome VI. Aix, 1851; in-8°.

Travaux de l'Académie de Reims; année 1850-1851; n° 2; trimestre de juillet 1851; in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie; rédigé par M. DE LA ROQUETTE, secrétaire général de la Commission centrale; *avec la collaboration de* MM. V.-A. MALTE-BRUN, secrétaire-adjoint, DAUSSY, L.-AM. SÉDILLOT, DE FROBERVILLE *et* CORTAMBERT; 4e série; tome III; n° 13; janvier 1852; in-8°.

Société philomatique de Paris. Extraits des procès-verbaux des séances pendant l'année 1851. Paris, 1851; broch. in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tome XIX; n° 2; Bruxelles, 1852; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; février 1852; in-8°.

Annales forestières; 10e année; 25 mars 1852; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique et de Jardinage, fondé par M. le Dr BIXIO, *publié par les rédacteurs de la Maison rustique, sous la direction de* M. BARRAL; 3e série; tome IV; n° 6; 20 mars 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; tome V; n° 12; 20 mars 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 6; 15 mars 1852; in-8°.

Recueil encyclopédique d'agriculture, publié par MM. BOITEL *et* LONDET; tome II; 25 mars 1852; n° 6; in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, sous la direction de M. MALGAIGNE; mars 1852; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi. Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; fondé par M. le professeur FUSTER, *et rédigé par* MM. les Drs BARBASTE *et* LOUIS SAUREL; nos 5 et 6; mars 1852; in-8°.

Quelques aperçus sur les fièvres pernicieuses; par M. le Dr LIÉGEY. Épinal, 1849; broch. in-8°.

Quelques mots sur certaines maladies du cheval, du chien, du chat et des poules, une maladie qui simule la rage; analogie de ces maladies avec celles de l'homme; par le même; broch. in-8°.

Ricerche... *Recherches physico-mathématiques sur la déviation du pendule; par* M. ZANTEDESCHI. Padoue, 1852; broch. in-4°.

Intorno... *Sur la première découverte du moteur électromagnétique, Lettre à* M. Léon Foucault; *par* M. G. GRIMELLI; broch. in-12.

Memorial de Ingenieros... *Mémorial des Ingénieurs. Publication périodique de Mémoires, Articles et Notices intéressant l'art de la guerre en général, et la profession de l'Ingénieur en particulier;* 7e année; n° 1; in-8°.

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence;* janvier 1852; in-8°.

Corrispondenza... *Correspondance scientifique de Rome;* 2e année; n° 31.

Philosophical... *Transactions philosophiques de la Société royale de Londres pour l'année* 1851; 2e partie. Londres, 1851; in-4°.

Proceedings... *Procès-verbaux de la Société royale de Londres;* vol. V; n° 76 (2 mai au 30 novembre 1850); et vol. VI; nos 78 à 82.

Astronomical... *Observations astronomiques faites à l'observatoire de South-Villa (Londres), pendant les années* 1839-1851; *par* M. GEORGES BISHOP. Londres, 1852; in-4°.

Memoirs... *Mémoires de la Société royale astronomique de Londres;* vol. XX. Londres, 1851; in-4°.

Monthley... *Notices mensuelles de la Société royale astronomique de Lon-*

dres; vol. XI; novembre 1850 à juin 1851. Londres, 1851; et vol. XII; n[os] 2* et 3; in-8°.

Transactions... *Transactions de la Société zoologique de Londres;* vol. IV; 1[re] partie. Londres, 1850; in-4°.

Proceedings... *Procès-verbaux des séances de la Société zoologique de Londres;* n[os] 206 à 213; in-8°.

The quarterly... *Journal trimestriel de la Société géologique de Londres;* vol. VIII; 1[er] février 1852; in-8°.

The Cambridge... *Journal mathématique de Cambridge et Dublin;* n° 28; in-8°.

Gelehrte... *Notices scientifiques, publiées par les Membres de l'Académie des Sciences de Bavière;* juillet à décembre 1851; in-4°.

Bulletin... *Bulletin de l'Académie royale des Sciences de Munich;* n[os] 34 à 43; in-4°.

Magnetische... *Détermination géométrique et magnétique des principaux points de l'empire d'Autriche;* 4[e] année; 1850. Prague, 1851; broch. in-4°.

Beitrag... *Essai sur l'histoire de la découverte de la navigation par la vapeur; par* M. KUHLMANN, professeur à Hanovre; broch. in-4°.

Monatsbericht... *Comptes rendus mensuels des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse;* février 1852; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de la Société royale des Sciences de Göttingue;* n[os] 3 et 5; 8 et 22 mars 1852; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n[os] 798 et 799; in-4°.

Gazette médicale de Paris; n° 12 et 13.

Gazette des Hôpitaux; n[os] 32 à 37.

Moniteur agricole; 5[e] année; n° 14.

La Lumière; 2[e] année; n[os] 13 et 14.

PARIS. — IMPRIMERIE DE BACHELIER,
rue du Jardinet, 12.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 5 AVRIL 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet l'ampliation d'un décret du Président de la République qui confirme la nomination de **M. Peligot** à la place devenue vacante dans la Section d'Économie rurale, par suite du décès de *M. de Silvestre*.

Sur l'invitation de M. le Président, M. Peligot vient prendre place parmi ses confrères.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Détermination des différences des étoiles fondamentales en ascension droite, d'après les observations faites à Greenwich, depuis la fin de l'année* 1750 *jusqu'au milieu de l'année* 1762; *par* **M. Le Verrier**. (Extrait par l'auteur.)

« La principale série des observations méridiennes entreprises à Greenwich par Bradley, s'étend depuis le mois de septembre 1750 jusqu'en juillet 1762, époque à laquelle cet éminent observateur mourut, dans la soixante-dixième année de son âge. Les manuscrits de Bradley, successi-

vement réclamés par la Société royale de Londres, puis par la Couronne, furent enfin remis à l'Université d'Oxford, qui se chargea de leur publication. L'édition d'Oxford comprend deux forts volumes grand in-folio, dont le premier fut publié en 1798, et le second en 1805.

» Bessel a considéré l'ensemble de ces observations dans son grand ouvrage intitulé : « *Fundamenta Astronomiæ, pro anno* MDCCLV. » Il en a déduit, pour cette époque, la position de l'équinoxe et la valeur de l'obliquité de l'écliptique, les ascensions droites et les déclinaisons de trente-six étoiles fondamentales, enfin les coordonnées d'environ trois mille autres étoiles. Parmi les étoiles fondamentales, treize ont été comparées directement au Soleil, savoir : Aldébaran, la Chèvre, Rigel, α d'Orion, Sirius, Castor, Procyon, Pollux, Régulus, Arcturus, Wéga, α de l'Aigle et α du Cygne. Les vingt-trois autres ont ensuite été comparées aux précédentes.

» Les ascensions droites ainsi obtenues pour 1755, et inscrites dans les *Fundamenta*, ont été reproduites, sans aucun changement, dans les *Tabulæ Regiomontanæ* : et depuis lors, elles ont servi de base aux recherches astronomiques les plus délicates. Il paraît toutefois que ces données sont susceptibles de recevoir plusieurs modifications utiles.

. . . .

» Les mouvements des planètes et du Soleil ne peuvent être appréciés que par la comparaison de ces astres avec les étoiles. Admettons, pour fixer les idées, que le Soleil, par exemple, se meuve dans un plan invariable, et que, dans ce plan, se trouve une étoile fixe A. La considération de cette étoile unique sera suffisante, théoriquement parlant, pour l'appréciation du mouvement angulaire du Soleil ; et si, dans la pratique, on a recours à d'autres étoiles, ce sera seulement pour éviter des erreurs dépendantes de l'imperfection des instruments.

» Considérons, en effet, le moment où le Soleil aura atteint la partie de son orbite opposée à l'étoile A, et passera au méridien douze heures environ après cette étoile. La différence d'ascension droite entre l'étoile A et le Soleil, conclue des observations directes de ces deux astres, pourra être incertaine pour plusieurs causes. La pendule est toujours sujette à quelques irrégularités dans sa marche, irrégularités dont l'effet s'accroît, en général, avec le temps, et qui ne permettent pas d'espérer qu'une différence de douze heures en ascension droite puisse être estimée directement avec la même précision qu'une différence de trois heures, par exemple. Il pourra arriver, en outre, que le Soleil et l'étoile A aient des déclinaisons très-différentes, ce qui influera d'une manière fâcheuse sur la détermination

de la différence en ascension droite, si la situation de l'instrument des passages n'est pas connue avec la dernière rigueur.

» Lorsque, au contraire, le Soleil s'approchera beaucoup de l'étoile A, celle-ci pourra devenir invisible, et, dès lors, si l'on ne dispose pas d'une autre étoile de comparaison, la marche du Soleil ne pourra être observée dans une portion de son orbite.

» Pour éviter ces inconvénients, on a choisi un certain nombre d'étoiles convenablement distribuées dans le ciel, dites étoiles *fondamentales*, et auxquelles on rapporte les passages des planètes, en ayant soin de prendre, autant que possible, les plus voisines, soit en ascension droite, soit en déclinaison. Mais on comprend qu'il est indispensable que les situations des étoiles, relativement à l'une d'elles, aient été déterminées avec toute l'exactitude que comporte l'ensemble des observations. Sinon il en pourrait résulter, dans les théories, des erreurs plus graves que celles qu'on aurait voulu éviter, en multipliant le nombre des étoiles de comparaison.

» Si l'on ne faisait usage, pour les observations, que d'une seule étoile de comparaison, les positions observées d'une planète n'auraient pas, sans doute, individuellement toute la rigueur désirable; du moins, la plupart des causes d'erreur qu'on doit combattre ne suivraient point une loi systématique, et l'on arriverait à une grande certitude en multipliant le nombre des observations. Il en sera tout autrement si, employant un grand nombre d'étoiles de comparaison, plusieurs d'entre elles forment un groupe dont la situation ait été mal déterminée par rapport aux autres étoiles, et soit empreinte d'une erreur ε. Cette erreur passera tout entière dans les positions des planètes qui seront rapportées à ce groupe; et comme il arrivera, suivant le mode d'observation en usage, que chaque année le Soleil, par exemple, revenant au même point de son orbite, sera comparé au même groupe d'étoiles, la conséquence nécessaire sera une déformation apparente de cette partie de l'orbite, déformation qu'on rejettera à tort sur les éléments de la théorie et sur leurs variations.

» Il est donc indispensable, si nous devons prendre pour l'un des fondements de l'astronomie les observations de Bradley, de commencer par en déduire les différences des ascensions droites des étoiles *avec toute l'exactitude que comporte l'ensemble des observations*. Or les recherches de Bessel ne satisfont pas à cette condition d'une manière suffisante (1).

. . . .

(1) Les limites du *Compte rendu* m'obligent à renvoyer au Mémoire pour cette partie de la discussion.

» J'entre maintenant dans quelques détails sur la marche que j'ai moi-même suivie.

» Les constantes de la nutation et de l'aberration, dont Bessel a fait usage dans les *Fundamenta,* sont différentes de celles qu'on admet aujourd'hui avec raison. Les ascensions droites, déterminées dans les *Fundamenta,* ont dû, par ces motifs, être affectées d'une erreur systématique que j'ai cherché, avant tout, à corriger. Bessel n'a pas donné les dates des observations qu'il a employées pour chaque étoile directement comparée au Soleil, mais il a donné le nombre de ces observations, et cela suffit pour qu'on puisse retrouver les dates elles-mêmes. Car, en rejetant celles des observations de Bradley qui sont évidemment trop incomplètes pour être discutées, il ne reste plus d'incertitude que sur un fort petit nombre, ce qui n'a aucun inconvénient dans la recherche actuelle.

» J'ai pu ainsi trouver les corrections dues à l'erreur de la nutation et applicables aux *treize* étoiles Aldébaran, la Chèvre, Rigel, α d'Orion, Sirius, Castor, Procyon, Pollux, Régulus, Arcturus, Wéga, α de l'Aigle et α du Cygne. Quant aux vingt-trois autres étoiles fondamentales qui ont été comparées aux précédentes, il est impossible d'en déterminer la correction d'une manière précise. Nous avons supposé cette correction égale à la moyenne $-0^s,025$ des treize autres, excepté pour γ et β de l'Aigle, qui ont reçu la même correction que α. L'incertitude de cette hypothèse n'aura aucun inconvénient, puisque nous déterminerons de nouveau et directement toutes les différences des ascensions droites.

» L'erreur de la constante de l'aberration n'a pu, à l'égard des treize principales étoiles, influer que sur Arcturus, qui n'a guère été observé qu'en automne. Cette correction a été faite. L'erreur des vingt-trois autres étoiles fondamentales, due à la même cause, n'a pu être déterminée.

» Les ascensions droites moyennes, données dans les *Tabulæ Regiomontanæ* (Tabula X, sect. I), ont été, par ce qui précède, corrigées pour 1755. J'ai obtenu les corrections des ascensions droites moyennes, dans les années voisines, en recourant en outre, d'une part au Catalogue de Greenwich pour 1845, et de l'autre à une détermination nouvelle des constantes de la précession, sur laquelle je ne dois pas m'arrêter aujourd'hui.

» Ces corrections ont servi à rectifier les nombres donnés dans la *troisième* et dans la *septième* colonne des pages gauches de la Table X des *Tabulæ Regiomontanæ.* Mais les nombres de ces colonnes ont dû recevoir une autre rectification, à cause de l'erreur de la nutation lunaire empruntée par Bessel à Lindenau. Enfin, les nombres de la seconde colonne de la page

droite de la même Table ont subi un changement correspondant à celui de la constante de l'aberration.

» Au moyen des *Tabulæ Regiomontanæ,* ainsi corrigées, j'ai pu enfin former des éphémérides des positions *provisoires* des trente-six étoiles fondamentales, et embrassant toutes les observations faites par Bradley sur ces étoiles. Il s'agit maintenant de comparer ces positions théoriques avec les observations mêmes.

» Les intervalles des fils dans la lunette méridienne de Bradley ont été de nouveau déterminés ou vérifiés. Ces intervalles ont servi à réduire, non-seulement les observations incomplètes, mais encore les observations complètes, dont tous les fils ont été individuellement ramenés au méridien. On a pu ainsi constater les erreurs d'écriture ou d'impression qui existent dans l'édition d'Oxford, et dont je donne une liste complète.

» Les observations des trente-six étoiles fondamentales, qui vont nous servir à trouver les différences de ces étoiles en ascension droite, et dont nous déduirons ensuite l'état de la pendule, pour le calcul des observations planétaires, ont été réduites au nombre de *neuf mille*. Dans les comparaisons ultérieures, j'ai tenu compte du nombre des fils dont a été conclu chaque passage au méridien. Cette précaution est indispensable.

» Beaucoup d'observations sont incomplètes, et l'on ne peut les comparer entre elles avec exactitude, sans tenir compte du nombre des fils auxquels chacune d'elles a été faite. Cette précaution aurait pu être négligée si la pendule avait été d'une construction inférieure. Mais loin de là; la pendule construite par Shelton, sous la direction de Graham, jouissait d'une marche supérieure, et les incertitudes qui peuvent provenir de faibles irrégularités de sa marche sont, en général, beaucoup au-dessous de l'incertitude de l'observation du passage d'une étoile à un seul fil.

» Mais, avant d'aller plus loin, il est nécessaire de parler de la situation de l'instrument des passages. J'en ai fait une étude particulière et qui m'a montré que la Table de correction donnée par Bessel, page 9 des *Fundamenta,* est tout à fait insuffisante. Beaucoup de nombres dans cette Table sont en contradiction manifeste avec les résultats fournis par la polaire et par la comparaison des étoiles nord et sud. Pour ne pas nous appesantir sur ces erreurs, nous nous contenterons de faire remarquer que Bessel considère l'instrument comme exact depuis le 27 juin 1760 jusqu'au 16 juillet 1762; tandis qu'il est facile d'établir que, durant cette période, l'instrument a éprouvé des variations très-considérables, à ce point qu'il lui est arrivé de s'écarter de *plus de cinq secondes* de temps du méridien. Dans la sec-

tion VIII des *Fundamenta*, Bessel a donné la marche de la pendule : certaines irrégularités, dont cette marche semblerait affectée, ne tiennent qu'aux erreurs commises sur la situation de la lunette méridienne.

» L'étude de la lunette méridienne est divisée en deux sections.

» Dans la *première section*, je considère les époques où les observations de la polaire, ou bien les observations du niveau, de la collimation et de la mire, ont permis de juger de la situation de l'instrument. De l'ensemble des résultats on peut conclure :

» 1° Que, jusqu'en octobre 1751, la mire a été sensiblement dans le méridien;

» 2° Qu'à partir de novembre 1751, jusqu'en décembre 1755, la mire paraît avoir été déviée à l'Ouest de $0^s,09$ en moyenne;

» 3° Que la mire, arrachée par le vent le 15 décembre 1755, et par conséquent peu solide, à ce qu'il paraît, n'a pas été replacée au même lieu, mais bien à l'Est du méridien, où elle est toujours restée à une distance moyenne de $0^s,18$.

» Dans la *seconde section*, je considère les époques où l'on doit recourir, pour fixer la position de l'instrument, à la considération des étoiles nord et sud. On rencontre, dans ce cas, des difficultés particulières, provenant, non-seulement de ce qu'il faut un grand nombre d'observations pour arriver à quelque exactitude, mais surtout de ce que les corrections de l'instrument et les positions relatives des étoiles dépendent les unes des autres. On pourrait, sans doute, former des équations rigoureuses où entreraient ces diverses inconnues, puis résoudre ces équations. Mais cette marche serait trop longue, elle conduirait à des calculs presque interminables. Il vaut mieux alors recourir à la méthode des approximations successives.

» J'ai donc commencé par tirer, aussi exactement que possible, les différences des ascensions droites des étoiles nord et sud de la considération des observations faites aux époques où l'instrument avait pu être rectifié au moyen de la polaire. Avec ces étoiles, j'ai ensuite déterminé les corrections de l'instrument des passages aux époques où l'on n'a pas d'observations de la polaire; puis, j'ai appliqué l'ensemble de toutes les observations de Bradley à une nouvelle détermination des différences des ascensions droites des étoiles. Avec cette seconde approximation de l'ascension droite des étoiles, j'ai calculé de nouveau les corrections de l'instrument, qui ont subi de légères modifications. Enfin, j'ai vérifié que ces modifications n'étaient susceptibles d'amener aucun changement dans les positions relatives précédemment déterminées pour les étoiles.

» L'un des plus graves inconvénients que pourrait offrir un Catalogue d'étoiles serait qu'un groupe d'entre elles fût affecté, par rapport aux autres, d'une erreur systématique. Il importe d'autant plus de chercher à nous garantir de cette erreur, qu'on pourrait craindre de les rencontrer dans la situation relative des étoiles distantes de douze heures en ascension droite, si l'on n'avait pas fait converger toutes les ressources des observations dont on dispose vers la détermination de ce point délicat du problème. Dans ce but, nous adopterons la marche suivante :

» 1re SECTION. Nous déterminerons les situations relatives des étoiles d'un premier groupe formé des principales étoiles des douze dernières heures.

» 2e SECTION. Nous en agirons de même pour un second groupe des principales étoiles des douze dernières heures.

» 3e SECTION. Nous chercherons la situation relative de ces deux groupes d'étoiles.

» 4e SECTION. Nous déterminerons enfin les situations des autres étoiles fondamentales.

» Dans la *section première*, je considère α, β et γ de l'Aigle, Wéga, Arcturus, α de la Vierge et α du Cygne, et je rapporte les positions de ces étoiles à celle de α de l'Aigle supposée exempte d'erreur.

» Je commence par γ et β de l'Aigle, étoiles si rapprochées de α, que les déterminations individuelles de leurs ascensions droites, relativement à cette dernière, ne peuvent guère être influencées, soit par une inégalité dans la marche de la pendule, soit par une erreur dans la détermination de l'état de la lunette; mais seulement par les inexactitudes commises dans l'estimation des temps des passages derrière les fils de la lunette. L'étude de ces étoiles sera éminemment propre à nous renseigner sur la précision à laquelle on peut atteindre par un nombre donné d'observations de Bradley, lorsqu'on n'est soumis qu'à la dernière des trois causes d'erreurs dont nous venons de parler.

» Or, on trouve que l'ascension droite de γ doit être augmentée de $0^s,183$, et celle de β de $0^s,159$. Ce sont deux corrections fort considérables et dont on ne peut douter, les observations ayant été divisées en plusieurs séries dont les résultats sont parfaitement concordants.

» Il paraîtra sans doute surprenant que des étoiles aussi voisines de α de l'Aigle soient en erreur relativement à elle de $-0^s,18$ l'une, et de $-0^s,16$ l'autre, en 1755. La coïncidence de ces résultats aurait pu même conduire

à penser que quelque erreur, de copie par exemple, aurait pu s'introduire après coup dans la position de α de l'Aigle. Nous reconnaîtrons, par les comparaisons ultérieures aux autres étoiles, qu'il n'en est rien, et que ce sont bien réellement γ et β dont les ascensions droites sont erronées.

» Nous signalerons encore la correction de l'ascension droite relative de α du Cygne. Elle s'élève à $-0^s,100$; en sorte qu'il existait une erreur égale à $0^s,28$ dans la différence d'ascension droite entre γ de l'Aigle et α du Cygne. Cette erreur, estimée en arc, est de $4'',2$.

» Dans la *section deuxième,* supposant l'ascension droite de Procyon exacte, je détermine les corrections relatives des ascensions droites de Castor, Pollux, α d'Orion, Sirius, la Chèvre, Rigel et Aldébaran.

» L'écart entre Pollux et Rigel, par exemple, s'élève à $0^s,141$ en temps, ou à $2'',1$ en arc.

» Tandis que, pour les différentes étoiles, les corrections sont les mêmes quand on les détermine, soit par la première moitié, soit par la seconde moitié des observations de Bradley, Sirius seule présente une anomalie considérable. La correction de son ascension droite, trouvée de $+0^s,22$ en 1751, n'est plus que de $+0^s,02$ en 1761. En sorte que les observations de Bradley suffisent pour mettre en évidence, d'une manière irrécusable, la variabilité du mouvement propre de Sirius. Il y a plus : le sens et la grandeur de la variation à cette époque s'accordent, autant qu'on pouvait l'attendre, avec le résultat déduit de la théorie que M. Peters a établie en supposant que Sirius fût une étoile double et que son compagnon fût un corps obscur. Ainsi se confirme de plus en plus ce fait si important, découvert par Bessel, et qui constitue l'une des plus curieuses révélations de l'astronomie du XIXe siècle.

» Ayant obtenu, par ce qui précède : 1° dans les douze premières heures, les situations des étoiles principales relativement à Procyon; 2° dans les douze dernières heures, les situations des étoiles principales relativement à α de l'Aigle, il nous reste à déterminer, dans la *troisième section,* la situation relative de Procyon et α de l'Aigle.

» Si nous ne disposions, pour cet objet, que des observations de ces deux étoiles, faites à douze heures l'une de l'autre, le nombre des comparaisons serait assez restreint. Les recherches précédentes nous permettent de joindre à Procyon, ou même de lui substituer une ou plusieurs étoiles du premier groupe. Pareillement, elles nous permettent de joindre à α de l'Aigle, ou même de lui substituer une ou plusieurs étoiles du second groupe.

C'est ce qui rendra les comparaisons à la fois plus nombreuses et plus certaines. Il en a été fait *huit cent quatre*.

» La moyenne de toutes ces observations a donné, pour la correction commune aux étoiles du premier groupe, $-0^s,038$.

» Toute erreur qui aurait pour période l'année, dont il n'aurait pas été tenu compte, et qui agirait d'une manière différente sur les étoiles distantes de douze heures, en ascension droite, devrait se manifester surtout dans les comparaisons actuelles. Pour acquérir quelques notions à cet égard, j'ai fait une combinaison particulière des résultats individuels, en les groupant par mois; j'ai trouvé ainsi les résultats consignés au tableau suivant :

			$\delta\alpha$ conclus.	EXCÈS sur la moyenne.
		s	s	s
Janvier...	50	$\delta\alpha = -1,34$	$-0,027$	$+0,009$
Février....	57	$\delta\alpha = -3,33$	$-0,058$	$-0,022$
Mars.....	72	$\delta\alpha = -7,49$	$-0,104$	$-0,068$
Avril.....	51	$\delta\alpha = -3,98$	$-0,078$	$-0,042$
Mai......	39	$\delta\alpha = +0,04$	$+0,001$	$+0,037$
Juin......	52	$\delta\alpha = +0,83$	$+0,016$	$+0,052$
Juillet....	89	$\delta\alpha = -0,60$	$-0,007$	$+0,029$
Août.....	119	$\delta\alpha = -0,59$	$-0,005$	$+0,031$
Septembre.	134	$\delta\alpha = -7,70$	$-0,057$	$-0,021$
Octobre...	64	$\delta\alpha = -3,65$	$-0,057$	$-0,021$
Novembre..	27	$\delta\alpha = -1,09$	$-0,040$	$-0,004$
Décembre..	50	$\delta\alpha = -0,92$	$-0,018$	$+0,018$
Moyenne.............			$-0,036$	

» La moyenne inscrite ici est celle des douze valeurs mensuelles de $\delta\alpha$, sans tenir compte du nombre des observations sur lesquelles chacune d'elles est fondée : on a dû ainsi éliminer toute influence d'une erreur ayant pour période une année ou une demi-année. Les excès des moyennes mensuelles sur la moyenne annuelle, excès inscrits dans la dernière colonne à droite, présentent donc la partie de la correction qui serait due à des variations périodiques. Or, si l'on considère la suite régulière des signes des nombres inscrits dans cette colonne, et que les moyennes des mois de mars et de juin diffèrent de $0^s,12$, quantité considérable et déduite d'un très-grand nombre de comparaisons, on est conduit à reconnaître que les observations de Bradley ne donnent pas rigoureusement la même distance entre Procyon et α de l'Aigle à toutes les époques de l'année, et que cette distance paraît plus grande de $0^s,12$ en mars qu'en juin.

» A quelle cause attribuer un tel résultat?

» L'aberration paraît bien déterminée. Si cependant on cherche quel changement il faudrait lui appliquer pour atténuer les erreurs précédentes autant que possible, on trouve que la constante adoptée 20″,445 devrait être diminuée de 0″,145. Mais, outre que cette réduction est trop faible pour qu'on puisse en répondre, elle ne ferait pas disparaître les erreurs reconnues, qui ne peuvent être représentées qu'au moyen de deux termes, l'un d'une période d'un an, l'autre d'une période de six mois; les coefficients de ces deux termes étant sensiblement égaux entre eux.

» Si parmi les autres causes pouvant contribuer à produire l'inégalité qui résulte des observations, nous considérons celle qui proviendrait de la variation de la température du jour à la nuit, on pourra reconnaître, qu'en cas d'inexactitude dans la compensation de la pendule, cette cause introduirait dans la distance de Procyon à α de l'Aigle une inégalité composée effectivement de deux termes. Peut-être est-ce là la source d'une partie au moins de l'inégalité que nous signalons ici.

» Au moyen des recherches précédentes, les ascensions droites des étoiles sont rapportées à celle de α de l'Aigle, supposée exacte. Mais comme il n'y a aucune raison d'admettre que l'ascension droite de cette étoile ait été déterminée plus exactement que celle de Procyon par exemple, il vaudra mieux répartir les corrections sur l'ensemble des étoiles. C'est ce que nous avons fait, en cherchant quelle correction il faut attribuer à l'ascension droite de α de l'Aigle, et, par suite, à toutes les autres, pour qu'en faisant la somme des produits des corrections définitives, multipliées par le nombre des observations employées par Bessel pour chaque étoile, et multipliées encore par les cosinus des déclinaisons des étoiles, on trouve cette somme nulle.

» La *quatrième section* est employée à la détermination des ascensions droites relatives des autres étoiles fondamentales, au nombre de vingt-deux. Plusieurs d'entre ces corrections sont assez considérables. Nous citerons, par exemple :

γ de Pégase	+ 0^s,122
β du Taureau	+ 0,176
Régulus	— 0,085
β du Lion	— 0,072
α^1 Balance	+ 0,152
α^2 Balance	+ 0,237
α du Serpent	+ 0,176
Etc., etc.	

» Au moyen des nouvelles déterminations, les différences des ascensions droites des étoiles sont représentées avec toute l'exactitude que comporte l'ensemble des observations de Bradley. En sorte que si les ascensions droites absolues ont besoin d'une correction, cette correction sera commune à toutes les étoiles, ainsi qu'aux ascensions droites du Soleil et des planètes.

» Le Mémoire actuel est terminé (page 299 et suivantes) par une étude complète de l'état de la pendule de Bradley; étude spécialement destinée à la réduction des observations du Soleil et des planètes. Je ne donne point encore ces dernières réductions; elles demandent des précautions particulières, celles du Soleil entre autres. Ainsi, par exemple, la durée du passage du diamètre du Soleil par le méridien, n'est point estimée à la même valeur par les différents observateurs, et l'on doit employer, à la réduction des observations de Bradley, la durée déduite de ces observations mêmes, et qui est notablement plus grande que celle qui résulte des observations de Bessel. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Communication sur les œufs fécondés; par* **M. Coste.**

« Dans une précédente séance, j'ai communiqué à l'Académie le résultat d'une expérience tendant à prouver qu'on pouvait conserver des œufs de Saumon et de Truite assez longtemps hors de l'eau pour les transporter à de grandes distances et les faire ensuite éclore dans les lieux que l'on voulait peupler. Voici un fait qui démontre qu'on pourra les conserver pendant plus de deux mois sans qu'ils perdent la faculté de se développer. Si ce fait se confirme, on aura ainsi trouvé le moyen de se procurer les espèces qui vivent sur un point quelconque du globe, et d'en essayer l'acclimatation dans les régions où elles n'ont jamais habité. Ce résultat, obtenu par MM. Berthot et Detzem, a évidemment une grande importance. Je vais faire connaître les conditions dans lesquelles ces deux ingénieurs ont opéré pour l'obtenir.

» Des œufs de Saumon ont été fécondés artificiellement et mis dans une boîte en sapin par couches alternées avec du sable humide. La boîte a été ensuite placée, *pendant deux mois*, dans une chambre froide, mais dont la température était cependant suffisante pour les préserver de la gelée. Après ce laps de temps, les œufs étaient ridés, et, avant de les sortir de la boîte, on a placé celle-ci dans l'eau afin qu'ils pussent s'humecter *peu à peu à travers le sable qui les recouvrait;* car, quand on néglige cette précaution, ils périssent.

» MM. Berthot et Detzem m'ont envoyé un certain nombre de ces œufs ainsi conservés. Je les ai mis dans mon appareil, et ils y sont éclos. L'expérience a donc réussi. »

CHIMIE. — *Propriétés du soufre.*

« **M. Payen** présente, comme un complément de ses observations sur les dissolutions et cristallisations du soufre, quelques nouveaux résultats de même genre obtenus en saturant de soufre, au degré de leur ébullition, les liquides suivants :

» 1°. Les carbures d'hydrogène, dits essence de goudron, bouillant de 98 à 100 degrés;

» 2°. Un mélange de benzine avec quatre fois son volume d'essence de térébenthine et un mélange à parties égales de benzine et d'essence de goudron;

» 3°. La benzine bouillant à 86 degrés;

» 4°. L'essence de térébenthine pure saturée à 150 degrés;

» 5°. Le naphte du Valtravers;

» 6°. L'alcool anhydre.

» Ces solutions ont, comme on le voit sur les échantillons, déposé des cristaux plus volumineux et plus abondants que ceux obtenus dans les cristallisations précédentes, sauf le sulfure de carbone qui, dans les mêmes circonstances, donne, par le refroidissement, des cristaux plus abondants et plus volumineux que tous les autres liquides.

» Dans l'essence de goudron on obtient des lamelles et des prismes par le refroidissement; l'évaporation lente donne des octaèdres, et l'évaporation rapide des lamelles nacrées.

» La benzine dépose d'abord des lamelles, puis de longs prismes aigus, et enfin quelques octaèdres; l'évaporation lente de la solution froide donne des octaèdres.

» L'essence de térébenthine à + 150 degrés s'altère en présence du soufre et dépose des cristaux lamelleux.

» Ce mélange de benzine 1 avec 1 d'essence de térébenthine dépose, en refroidissant, d'abondants flocons de lamelles groupées en croix; à la fin de la cristallisation, occupant les $\frac{2}{3}$ de la hauteur du liquide, il se forme des cristaux prismatiques aigus ayant jusqu'à 25 millimètres de longueur, enfin quelques octaèdres.

» Le naphte laisse déposer des lamelles terminées par de longs prismes; la solution froide, évaporée lentement, donne des cristaux octaédriques; rapprochée à chaud, elle dépose des lamelles nacrées.

» Dans l'alcool anhydre, on obtient des prismes et quelques octaèdres par refroidissement.

» L'esprit-de-bois donne également des prismes et des cristaux octaédriques bien nets.

» L'huile d'olives à + 115 degrés dissout le soufre et dépose, en refroidissant, de longues et larges lamelles diaphanes dentées, plus quelques petits octaèdres au bout de vingt-quatre heures.

» Enfin, l'huile pyrogénée de résine brute et épurée dissout, à la température de 120 degrés, assez de soufre pour que la solution se prenne presque entièrement en une masse de lamelles entre lesquelles le liquide reste interposé.

» Voici les quantités pondérales de soufre, dissoutes par 100 de plusieurs parties de ces liquides à la température de leur ébullition et à froid, ou + 16 degrés :

	A chaud.	A froid.
Essence de goudron rectifiée...	26,98	1,51
Benzine............................	17,04	1,79
Benzine 1, plus essence térébenthine 1......	16,41	2,19
Essence de térébenthine.................	16,16	»
Essence de térébenthine 4, plus benzine 1..	14,26	2,59
Naphte....	10,56	2,77
Alcool anhydre.........	0,42	0,12

» On voit que le soufre, dissous dans diverses conditions, cristallise sous plusieurs formes par voie de transport des particules (extraites par l'éther du caoutchouc *volcanisé*), par refroidissement gradué et par évaporation lente ou rapide, à froid et à chaud.

» La solubilité notable du soufre dans les liquides nombreux comprenant les essences hydrocarbonées et oxygénées, les alcools, les éthers, les huiles grasses, et les huiles pyrogénées, fournira peut-être les moyens d'effectuer quelques-unes des combinaisons qu'on ne pouvait réaliser avec précision ou sans quelque danger en opérant sur le soufre solide. »

ZOOLOGIE. — *Communication de* **M. Valenciennes** *en présentant un ouvrage écrit en anglais sur la famille des Cottoïdes.*

« L'auteur, **M. Charles Girard**, de Washington, s'est préparé à la Monographie qu'il offre aujourd'hui par la publication successive de cinq Mémoires :

» 1°. Monographie des Cottes d'eau douce de l'Amérique septentrionale, 1850; 2° Sur le genre *Cottus*, 1850; 3° Remarques additionnelles sur

les Cottoïdes, 1850; 4° Sur un nouveau genre de Cottoïde, 1851; 5° Révision du genre *Cottus* des auteurs, 1851.

» L'auteur, profitant des travaux d'Agassiz, de Heckel, de Ch. Bonaparte, de Richardson, de Dekay, de Ayres, de Haldman, de Storer, de Kirtland, fait connaître, dans sa nouvelle Monographie, quatorze espèces de Cottes des eaux douces de l'Amérique septentrionale, réparties entre trois genres.

» En 1829, on n'en comptait encore qu'une seule d'eau douce, le *Cottus gobio*, Lin., sous lequel on comprenait à tort plusieurs espèces européennes confondues ensemble; en 1846, M. Heckel, de Vienne, commença à débrouiller ces confusions, et il fit connaître trois autres Cottes des eaux douces de l'Europe : 1° une de Scandinavie; 2° une de Cracovie; 3° une des ruisseaux qui descendent des Carpathes.

» Ainsi, les Cottes d'eau douce, qui ont commencé leur apparition sur le globe, à l'époque crétacée, par les Calliptéryx et les Ptérygocéphales, qui sont devenus déjà plus abondants à l'époque tertiaire, ce qui est le résultat des beaux travaux d'Agassiz, sont aujourd'hui très-répandus, et sous des formes spécifiques nombreuses, dans les zones froides et tempérées de notre hémisphère boréal. Ils forment un genre distinct des Cottoïdes marins, désignés, dans l'état actuel de l'Ichthyologie, sous le nom d'*Acanthocottus*. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission de neuf Membres, qui sera chargée d'examiner les pièces adressées au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon.

MM. Serres, Velpeau, Roux, Andral, Rayer, Magendie, Duméril, Flourens et Lallemand réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

ZOOLOGIE. — *Mémoire sur les* Dorthesia *et sur les* Coccus *en général, comme devant former un ordre particulier dans la classe des Insectes; par* **M. Félix Dujardin.** (Extrait.)

(Renvoi à l'examen de la Section d'Anatomie et de Zoologie.)

« Dans l'étude des corps organisés, on est d'abord porté à s'attacher aux groupes les mieux circonscrits qui souvent aussi sont les plus riches en

espèces. D'après cela, pour caractériser ces groupes, on adopte volontiers des formules trop absolues, c'est-à-dire qu'on attribue à certains caractères une valeur exagérée, et par suite aussi, quand il s'agit de subdiviser ces groupes, on se contente de caractères trop peu importants pour distinguer des familles, des genres ou même des espèces. Mais si, partant d'un type bien défini, on veut, en descendant une série, y rapporter toutes les modifications de ce type, on reconnaît bientôt que la formule adoptée d'abord devient de moins en moins précise, à mesure qu'on s'éloigne davantage. Il faut donc ou modifier la formule, et l'élargir en quelque sorte, ou bien fractionner des séries qu'on avait d'abord établies empyriquement.

» Cela est vrai surtout pour les Zoophytes, les Vers, et pour beaucoup de Mollusques et d'Articulés inférieurs : quant aux Insectes hexapodes en général, dont le type est si nettement défini et dont plusieurs ordres, tels que les Coléoptères, les Hyménoptères et les Lépidoptères, sont si exactement circonscrits; ils nous offrent eux-mêmes, pour quelques autres ordres, et particulièrement pour les Hémiptères, des séries qu'on ne peut renfermer aussi facilement dans une seule formule caractéristique. C'est ainsi que les Coccus ou Cochenilles, regardés d'abord comme des Hémiptères, ne sont point comme eux des insectes à métamorphoses incomplètes et pourvus de quatre ailes, avec deux ongles aux pieds, et ne leur ressemblent même pas par la structure de la bouche et par le mode de segmentation des antennes et du rostre. En effet, les Coccus, en général, nous offrent une métamorphose complète pour les mâles qui n'ont que deux ailes au mésothorax, et deux ailerons rudimentaires au métathorax, et qui, avec un système nerveux de plus en plus parfait, présentent en même temps un des exemples les plus frappants de la disparition de l'appareil digestif; tandis que les femelles, conservant toujours la forme des larves, présentent souvent un arrêt de développement non moins remarquable des organes locomoteurs, avec un système nerveux presque stationnaire. La tête, soudée et presque confondue avec les premiers segments du corps, porte en dessous un rostre court, immobile, de deux articles seulement, et non de trois, comme on l'a dit, et les quatre soies du suçoir, au lieu d'être mues par les muscles de leur base, sont toujours repliées en double et renfermées dans un sac membraneux contractile qui lui-même, en raison de leur longueur, est plus ou moins replié et contourné dans l'intérieur du corps; car, chez quelques espèces dans le jeune âge (*Coccus cacti*), la longueur totale des soies dépasse sept à huit fois la longueur du corps. C'est le sac contractile lui-même qui détermine la sortie des soies par l'extrémité du rostre, jusqu'à ce que ces

soies aient rencontré des sucs convenables dans les méats intercellulaires du végétal : des muscles courts, fixés, d'une part, à la base de ces soies, et, d'autre part, à la charpente solide d'une cage qui les entoure et qui occupe la cavité frontale, agissent seuls de manière à produire l'aspiration des sucs du végétal.

» Les pieds, au lieu de présenter, comme chez tous les autres Insectes, les cinq parties qu'on nomme hanche, trochanter, cuisse, jambe et tarse, ont un mode de segmentation variable, mais plus rapproché de ce qu'on observe chez certains Crustacés. Le tarse, d'un seul article, fait partie de la jambe, ou même se confond tout à fait avec elle, et se termine par un seul ongle, quoique plusieurs auteurs aient attribué deux ongles à certains Coccus. La hanche, comme chez les Acariens, est engagée dans le tégument, et l'article qui vient ensuite, ou le premier de la portion mobile, est court et cylindrique. Les antennes présentent aussi un mode de segmentation très-variable, non-seulement entre des espèces voisines, mais encore dans les individus d'une même espèce, à mesure qu'ils se développent. Enfin, les yeux sont toujours de simples stemmates chez les femelles, tandis que les mâles seuls ont en même temps des yeux à réseau.

» Les sécrétions spéciales, soit de la cire à l'extérieur, soit de la matière colorante à l'intérieur, s'observent chez la plupart des Coccus avec une abondance caractéristique; chez les Dorthesia, par exemple, dont la toison cireuse est presque solide, tandis que d'autres enveloppent leurs œufs ou s'enveloppent eux-mêmes d'un duvet léger, qui n'est pourtant aussi que la même espèce de cire fusible à 84 ou 85 degrés, et cristallisant comme la cire d'arbre des Chinois, produite également par un Coccus. Mais tandis que cette sécrétion se fait par toute la surface du corps chez quelques-uns, et par la face ventrale chez les *Lecanium*, elle manque entièrement chez les *Aspidiotus*, qui se recouvrent d'une large écaille blanchâtre de substance non fusible, analogue à la chitine.

» Ces observations sont confirmées par l'étude des divers Coccus; mais les *Dorthesia* surtout méritent d'être étudiées en particulier, car elles présentent encore plus de variabilité dans les caractères qu'on voudrait tirer de la forme des pieds et des antennes. L'espèce qui sert de type à ce genre établi par Bosc, la *Dorthesia characias*, vit sur plusieurs espèces d'Euphorbe et sur l'Ortie; je l'ai trouvée abondamment en Touraine, sur l'*Euphorbia cyparissias*, et j'ai pu suivre complétement les métamorphoses du mâle, en même temps que j'ai constaté l'absence de mues et de métamorphoses chez la femelle. La larve du mâle, qui extérieurement diffère à

peine de la femelle, cherche un abri sous une pierre; là, en abandonnant sa peau et sa toison épaisse, elle passe à l'état de pupe revêtue d'un duvet léger très-abondant et reste immobile sur la peau qu'elle a quittée et qui lui sert de nid, puis, après quelques jours, le mâle en sort avec deux ailes, avec des pieds et des antennes plus grêles et avec une seule houppe de longs filaments cireux sur le quatrième segment de l'abdomen.

» La femelle, toujours active, se développe d'une manière à peu près uniforme dans toutes ses parties. Ses antennes ont six à huit articles; ses pieds ont, comme ceux du mâle, quatre articles mobiles et une hanche sondée au tégument; son rostre est court, immobile, formé de deux articles soudés, et les soies du suçoir, repliées dans un sac comme chez tous les Coccus, au lieu d'être droites et courtes, comme le veut M. Burmeister, sont longues seulement de 1 millimètre : c'est environ le tiers de la longueur du corps. L'appareil aspirateur, moins volumineux que chez les vrais Coccus, occupe également la région frontale. L'intestin présente bien la forme décrite par M. Léon Dufour; mais, si l'on opère sur l'animal vivant disséqué dans l'eau et qu'on observe, par transparence, la structure de l'appareil digestif, on reconnaît aussitôt que l'intestin, après avoir formé une anse, est simplement apposé et soudé par sa surface externe sur l'estomac.

» La tête, portant les antennes et prolongée postérieurement en dessous jusqu'au rostre, forme le premier segment d'une série de onze segments seulement et non de treize, comme chez la plupart des Insectes; les deuxième, troisième et quatrième, qui portent les pieds, diffèrent peu entre eux et ne forment point un thorax distinct; les cinq suivants sont plus courts et de plus en plus étroits; le suivant ou le dixième de la série, vu en dessus, est encore semblable, mais, en dessous, il porte la vulve ou l'orifice de l'oviducte; le onzième forme toute l'extrémité postérieure de l'abdomen, tant en dessus qu'en dessous, et représente le *pygidium* de certains Insectes. C'est sur sa face dorsale, en contact avec le dixième segment, que se trouve l'orifice anal percé dans une plaque cornée qu'on doit peut-être considérer comme un douzième segment, et dont le bord sécrète un tube cireux qui ne dépasse pas la toison, mais qui d'ailleurs est tout à fait analogue à celui que M. Guérin a vu formant une longue queue sur ses *Coccus* de la fève. Cet orifice anal, complétement inextensible, ne peut donc servir ni à la fécondation ni à la sortie des œufs, comme chez les autres Insectes, et l'orifice destiné à cette dernière fonction s'en trouve éloigné d'un espace égal à la longueur des trois segments précédents, ce qui est encore, comme nous l'avons dit plus haut, un caractère commun à certains Acariens.

» L'ovaire est partagé en deux houppes rayonnantes, et l'oviducte porte latéralement une poche copulatrice remplie de spermatozoïdes immobiles à l'instant de la ponte qui se fait au printemps, six mois après l'apparition des mâles : ce qui montre que la motilité de cet agent de fécondation n'est pas plus indispensable ici que chez la plupart des Crustacés et des Vers ; mais en même temps, dans la cavité viscérale, on voit des filaments tout pareils, implantés sur la plupart des viscères, comme si ces filaments, nés dans le même lieu, devaient suppléer à l'acte fécondateur des mâles qui n'apparaissent qu'à certaines époques, et qui sont toujours beaucoup moins nombreux que les femelles. Mais ceci n'est qu'une hypothèse qu'il faudra confirmer par des observations prolongées, tant sur les *Coccus* que sur les Pucerons, lesquels, sans cela, devraient, comme eux, présenter une fécondation transmissible à travers sept et huit générations et même davantage.

» Les œufs pondus par la Dorthesia restent enfermés dans une capsule que forment des lames de cire sécrétées en dessous par le cinquième segment, et en arrière par le dixième à sa face ventrale. Toute la portion de la face ventrale, formée par les sixième, septième, huitième et neuvième segments dans cette capsule, est tout à fait nue, excepté au temps de la ponte, où elle sécrète un duvet léger formé de filaments de cire.

» Une autre espèce de *Dorthesia*, que j'ai trouvée à Rennes, vit sur les racines de la *Spiræa salicifolia*, et quelquefois aussi sur celles du pommier, qui deviennent alors noueuses presque comme celles de la filipendule. Elle est beaucoup plus petite, plus aplatie, et, en raison de ses habitudes souterraines, sa toison de cire est plus consistante et presque crustacée ; mais son organisation intérieure est tout à fait semblable, de telle sorte qu'on ne peut s'empêcher de la regarder comme une espèce du même genre, et cependant elle en diffère beaucoup par ses antennes et par ses pieds qui fournissent ordinairement les caractères employés par les zoologistes pour la classification. En effet, les antennes n'ont constamment que trois articles inégaux chez les jeunes et chez les femelles adultes, ce qui ne se voit chez aucun autre Hémiptère, et d'autre part, les pieds, semblables d'ailleurs à ceux de la *Dorthesia* de l'euphorbe, ont un article de moins, c'est-à-dire que le tarse et la jambe ne font qu'un, et qu'avec la cuisse et le trochanter on ne compte ici que trois articles mobiles.

» Ainsi donc, parmi les *Coccus*, nous voyons varier dans les espèces d'un même genre et dans les individus d'une même espèce les caractères tirés des divers appendices et sur lesquels on avait cru pouvoir baser la distinction zoologique des genres et même des familles ; et nous reconnaissons

qu'en zoologie, comme en botanique, ce n'est pas sur un simple dénombrement des organes ou des parties d'un organe que doit être basée une classification naturelle, mais sur l'appréciation d'une somme de caractères fournis par l'organisation tout entière et indépendamment de la présence ou de la valeur de tel ou tel organe particulier qui pourrait manquer sans que la somme de tous les autres fût notablement diminuée.

» Les autres particularités que nous avons signalées dans l'appareil digestif, dans la séparation des orifices anal et génital, dans la forme des pieds, et ce qu'on savait déjà et de leur manière de vivre et de leurs métamorphoses complètes pour un des sexes et nulles pour l'autre, tout nous prouve donc que les *Coccus* doivent constituer un ordre particulier, intermédiaire entre les Hémiptères et les Diptères.

» En laissant de côté les *Aleyrodes*, que M. Burmeister classe mal à propos avec les *Coccus*, et qui, par leur quatre ailes, leurs deux sexes semblables à demi-métamorphoses et leur pupe ou nymphe active, se rapprochent bien davantage des *Psylles*, il reste, pour composer l'ordre des *Coccus* ou *Coccides*, des Insectes réunissant les caractères suivants :

» 1°. Métamorphoses complètes du mâle, qui, avec deux ailes et un système nerveux plus complet, reste dépourvu d'appareil digestif et dont la pupe est immobile et inerte ; tandis que la femelle, sans éprouver ni mues ni métamorphoses, subit un arrêt de développement ou même un effet de récurrence pour les organes locomoteurs et le système nerveux ;

» 2°. Des pieds terminés par un seul ongle et formés d'un nombre d'articles moindres que chez les autres Insectes ;

» 3°. Un rostre immobile, de deux articles soudés, et un suçoir de quatre soies repliées à l'intérieur dans un long sac contractile et partant d'un appareil aspirateur qui occupe la région frontale et se compose d'une sorte de lanterne, aux parois de laquelle s'attachent les muscles de la base des soies pour les écarter et déterminer ainsi l'aspiration des sucs végétaux ;

» 4°. La séparation des orifices anal et génital.

» Dans cet ordre des *Coccides*, les caractères génériques ne pouvant être pris ni des pieds ni des antennes, dont le mode de segmentation est incessamment variable, ni de la structure interne, trop semblable chez eux tous, il faut les tirer de la manière de vivre, des divers modes de sécrétion extérieure et de la forme générale.

» On arrive ainsi à reconnaître que les genres *Aspidiotus* et *Lecanium* doivent être conservés, l'un et l'autre présentant des femelles qui deviennent promptement immobiles et dont les organes locomoteurs s'arrêtent

dans leur développement presque aussitôt après la naissance; mais l'un, dépourvu de sécrétion cireuse, nous montre les larves et les femelles abritées sous une écaille sécrétée par elles; l'autre, sécrétant la cire en duvet fin par sa face ventrale seulement, pour abriter ses œufs, et présentant un épaississement notable des téguments à la face dorsale.

» Le genre *Dorthesia*, caractérisé par la motilité constante des femelles et par sa toison compacte de cire, doit également être conservé; mais les genres *Coccus*, *Monophlebus* et *Porphyrophora*, aussi bien que celui qu'on pourrait, avec plus de raison, établir pour le nouveau *Coccus* de M. Guérin-Méneville, doivent être considérés comme des sections d'un même genre qui seul conserverait le nom de *Coccus*, et dont les diverses espèces présenteraient un arrêt de développement plus ou moins prononcé des organes locomoteurs, et sécréteraient la cire en filaments très-fins par toute leur surface; les deux derniers genres pouvant avoir d'ailleurs des espèces souterraines. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet un travail imprimé de **M.** l'abbé **Jacquet** *sur l'origine et la recherche des sources*, et invite l'Académie à lui faire connaître le jugement qui aura été porté sur cet ouvrage.

L'Académie, conformément à la demande de M. le Ministre (ce qui ne déroge point à la règle qu'elle s'est imposée pour les ouvrages imprimés sur lesquels elle n'est point dans l'usage de se faire faire des Rapports), invite une Commission, composée de MM. Élie de Beaumont et Constant Prevost, à prendre connaissance du travail de M. l'abbé Jacquet.

PALÉONTOLOGIE. — *Nouvelles remarques concernant la répartition des Mammifères entre les différents étages tertiaires* (première partie); *par* **M. Paul Gervais.**

(Renvoi à l'examen de la Section d'Anatomie et de Zoologie.)

« Dans un travail que j'ai soumis au jugement de l'Académie pendant l'année 1848 (1), j'ai essayé d'établir suivant quel ordre s'est opérée l'apparition des nombreuses espèces de Mammifères qui ont habité le sol de la

(1) *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XXVIII, pages 546 et 643.

France et celui de plusieurs autres parties de l'Europe, depuis le commencement de la grande période tertiaire. J'ai aussi décrit, dans quelques Mémoires spéciaux, les caractères anatomiques d'un certain nombre de ces animaux, que G. Cuvier et M. de Blainville n'avaient pas connus. Mes nouvelles recherches sur le même sujet m'ont conduit à quelques remarques générales, que je crois également applicables à la zoologie et à la géologie.

» Ainsi, les Mammifères du calcaire grossier parisien et de ses marnes, que j'ai pu étudier récemment, diffèrent spécifiquement, comme ceux dont j'avais précédemment établi la caractéristique, des espèces enfouies dans le terrain éocène inférieur, c'est-à-dire dans les lignites du Soissonnais, comme aussi de toutes celles qui sont propres à l'éocène supérieur, et que nous ont fournies les plâtrières parisiennes ou les dépôts d'âges correspondants, qui constituent une partie des calcaires d'eau douce à lignites, du midi de la France. Ainsi que j'en avais déjà fait l'observation, les Lophiodons sont les animaux mammifères dont les débris caractérisent essentiellement, par leur fréquence, l'étage du calcaire grossier, et, par conséquent, celui dont les espèces jouaient le principal rôle dans la faune que ce terrain, et ceux qui renferment des espèces analogues, nous ont conservée. J'ai fait connaître une nouvelle espèce de Lophiodons, que j'appelle *L. Prevostii*, d'après diverses pièces trouvées à Gentilly, et trois autres Ongulés des Batignolles, de Passy et de Nanterre, savoir : l'*Anchilophus Desmarestii*, le *Dichobune suillum* et le *Dichobune Robertianum*. Celui-ci avait été confondu avec le *Dichobune leporinum* des plâtrières, dont j'ai pu le distinguer. J'ai aussi décrit comme nouveau, sous le nom d'*Heterohyus armatus*, un petit Pachyderme omnivore, du terrain à Lophiodons de Buschweiller.

» De même que nous connaissons plus d'espèces de Mammifères propres à la seconde de nos faunes mastozoïques qu'à la première, de même aussi nous en possédons un plus grand nombre appartenant à la troisième, et celle-ci paraît, en effet, en avoir eu davantage. Plus de cinquante nous ont déjà été fournies par les gisements de Paris, d'Apt, d'Alais, du Puy-en-Vélay et de l'île de Wight. Dans ces diverses localités, dont chacune présente, en outre, quelques formes qu'on n'a point encore recueillies dans les autres, ce sont les Paléothériums véritables qui sont les animaux les plus abondants, et par suite les plus caractéristiques, puisque ni les deux faunes antérieures, ni les faunes venues après, n'en ont encore offert aucune trace. Aux animaux déjà connus de la troisième faune, et dont j'ai parlé dans d'autres occasions, j'en ajoute plusieurs qui n'avaient point encore

été signalés. Les plus remarquables sont : un Rongeur plus grand que la Marmotte, auquel M. Bravard a donné, dans le Catalogue de sa nouvelle collection, le nom de *Plesiarctomys;* un Anchithérium, que j'appelle *A. radegondense,* et le nouveau genre *Galéthylax,* que je rapporte à la sous-classe des Marsupiaux. Celui-ci est des marnes du gypse parisien; les deux autres sont de la butte de Perréal ou Sainte-Radegonde, auprès d'Apt. J'augmente aussi de trois espèces la liste des Mammifères que j'avais mentionnés comme étant communs aux dépôts lacustres de Paris et d'Apt. Ce sont : l'*Adapis parisiensis,* de Cuvier; le *Pterodon dasyuroides,* de Blainville, et le petit Pachyderme, voisin des Anoplothériums, que j'ai fait connaître sous la dénomination d'*Aphelotherium Duvernoyi*.

» Les trois populations de Mammifères que je distingue à l'aide des débris osseux que l'on a, jusqu'à présent, découverts dans les terrains tertiaires inférieurs, et que je distingue, en tenant compte à la fois des conditions d'association zoologique et de superposition stratigraphique, dans lesquelles leurs espèces respectives ont été ensevelies, ont vécu successivement sur les portions alors émergées de notre territoire et dans plusieurs autres régions européennes. La seconde de ces populations, c'est-à-dire celle des Lophiodons, est encore la seule dont on ait retrouvé les restes dans des sédiments d'origine marine, aussi bien que dans des dépôts dus aux eaux douces; et nous connaissons, par les calcaires grossiers ou les argiles de Paris, de Blaye et de Londres, les êtres marins qui ont vécu en même temps qu'eux. Il n'en est pas ainsi pour la première et la troisième population de Mammifères; la première n'a été vue encore que dans les lignites du Soissonnais et du Laonnais, peut-être aussi à la Fère, et la troisième dans des lieux plus nombreux, il est vrai, et plus distants les uns des autres, mais toujours dans des roches d'origine également lacustre ou fluviatile. Il est bien évident, en effet, que si les Paléothériums du bassin de Paris avaient été contemporains de la mer qui a enfoui les Lophiodons, au même lieu ou dans des lieux très-rapprochés, leurs débris seraient mêlés à ceux des Lophiodons dans les sédiments qui ont formé le calcaire grossier ou ses marnes. De même aussi, les Lophiodons auraient laissé des débris de leur squelette dans les plâtrières, s'ils n'avaient pas disparu avant le dépôt de celles-ci. Lamanon avait déjà dit, en 1782 : « Le gypse n'est pas joint et » ne fait pas corps avec la pierre calcaire sur laquelle il est placé; ce qui » prouve que la pierre calcaire était consolidée lors de la superposition du » gypse. » Le fait que les Mammifères du calcaire grossier et ceux du gypse n'appartiennent pas à la même faune, me paraît un puissant argu-

ment à l'appui de cette proposition, et des conclusions importantes que la géologie peut en tirer. La faune du calcaire grossier et celle du gypse sont différentes à Paris, quoique ayant vécu dans le même lieu, parce qu'elles n'ont pas existé simultanément. C'est encore pour la même raison que, dans beaucoup d'autres parties de la France, des terrains lacustres, quoique également composés par des marnes, des calcaires, des lignites, etc., renferment, les uns des Lophiodons, les autres, au contraire, des Paléothériums. Les animaux d'une même faune doivent servir, ici comme partout, à faire reconnaître les terrains d'une même époque. Ce que nous montre, quant au synchronisme du calcaire grossier et de certains dépôts lacustres, la faune éocène proprement dite ou lophiodontique, nous est également offert par les dépôts, les uns marins et les autres fluviatiles ou lacustres, des époques miocène, pliocène et même actuelle; les mêmes espèces terrestres sont à la fois caractéristiques des deux genres de terrains, lorsque ces terrains se déposent dans le même temps.

» Quoique distinctes par leurs espèces, les trois premières faunes tertiaires, que je nommerai *orthrocène, éocène proprement dite et proïcène,* ne sont cependant pas aussi différentes entre elles que les faunes miocène et surtout pliocène et actuelle qui leur ont succédé. Leurs genres ne sont pas très-éloignés les uns des autres par leur organisation, et ils diffèrent tous ou à peu près tous (1) de ceux de la nature actuelle. En général aussi, ils occupent dans la famille à laquelle chacun d'eux appartient, un rang inférieur à celui des genres dont l'apparition est moins ancienne. Il faut joindre en outre, à ces particularités remarquables, un caractère qui, bien que négatif, n'en a pas moins une valeur réelle; c'est l'absence complète de Rhinocéros, et mieux encore de Proboscidiens, tandis que ces deux groupes commencent avec la faune miocène, et sont représentés ensuite par différentes espèces dans toutes les nouvelles apparitions de Mammifères, et cela jusque dans l'époque actuelle.

» Cuvier, qui n'a connu que fort tard les Lophiodons du calcaire grossier parisien, et qui n'avait observé qu'une seule espèce de Mammifères propres aux lignites du Soissonnais, espèce qu'il regardait même comme appartenant au genre des Lophiodons véritables, Cuvier avait rapporté à une seule et unique population les espèces connues de son temps, qui appartiennent aux trois faunes dont nous nous sommes occupé dans ce premier article; c'est ce qu'il appelait l'*âge des Paléothériums.* Il faut,

(1) On connaît cependant un Macaque (*Macacus eocenus* dans l'argile de Londres.

toutefois, en separer les Paléothériums d'Orléans, qui ne méritent pas ce nom générique, et dont M. H. de Meyer a fait, avec raison, un genre à part, sous le nom d'*Anchitherium*. L'*Anchitherium aurelianense* appartient à la série des terrains post-paléothériens, dont les calcaires de la Beauce, les calcaires à indusies de Saint-Gérand-le-Puy, les marnes calcaires de la Limagne et la molasse lacustre de Sansan ou d'Hautevignes, forment les assises les plus anciennes parmi celles dues aux eaux douces.

» Je m'occuperai, dans une prochaine communication, des Mammifères propres aux dépôts miocènes et à ceux qui leur sont postérieurs. »

PALÉONTOLOGIE. — *Nouvelles remarques concernant la répartition des Mammifères entre les différents étages tertiaires* (deuxième partie); *par* **M. Paul Gervais.**

(Renvoi à l'examen de la Section d'Anatomie et de Zoologie.)

« A en juger par l'ensemble de leurs caractères zoologiques, aussi bien que par la position des terrains qui les renferment, c'est au commencement des temps post-paléothériens qu'ont vécu les faux Paléothériums d'Orléans, de Sansan, etc., aujourd'hui classés dans le genre Anchithérium, et les autres Mammifères enfouis avec eux. Les Anthracothériums des différents gisements, ainsi que les espèces également terrestres et déjà nombreuses de Saint-Gérand-le-Puy, dans le département de l'Allier, et celles des marnes calcaires de la Limagne, remontent au même âge.

» Plusieurs des genres auxquels appartiennent ces animaux ont encore une analogie assez grande avec ceux des calcaires lacustres à Paléothériums véritables; mais ce ne sont plus les mêmes, quoique plusieurs, parmi les Ongulés, soient intermédiaires, par leur organisation, aux Ruminants proprement dits et aux Pachydermes actuels des genres Sus et Hippopotame. Tels sont les Anthracothériums eux-mêmes, les Chalicothériums et les Caïnothériums proprement dits, qui rappellent les Chéropotames, les Anoplothériums, les Hyégules, etc., sans se confondre avec eux ni avec aucun de ceux qui en ont été contemporains. De plus, il y a des Proboscidiens du genre Mastodonte, et, plus fréquemment encore, des Rhinocéros dans quelques-uns des dépôts miocènes qui viennent d'être cités. Ces animaux, ainsi que les Dinothériums, se montrent bientôt en plus grande abondance encore dans les sables et graviers de Chevilly, de Simorre, etc., ainsi que dans les faluns de plusieurs localités.

» Le *Listriodon splendens*, appelé aussi *Tapirotherium Lartetii* et *Blain-*

villeanum, est de l'étage à Dinothériums des terrains miocènes. M. Lartet en a découvert des débris à Simorre, à Villefranche-d'Astarac et à Castelnau-Magnoac, dans les départements du Gers et de la Haute-Garonne. J'en ai aussi reconnu parmi les fossiles du terrain falunier de Romans (Drôme), mêlés à des os de Cétacés, à des dents de Dinothériums et à d'autres restes de grands animaux en tout semblables à ceux du même lieu qu'on avait autrefois attribués au géant Teutobochus. Malgré les différences qui subsistent, aussi bien entre les fossiles des deux étages miocènes, soit dans le Gers, soit dans l'Orléanais, qu'entre ceux de l'étage ancien étudiés dans divers lieux, à Montabuzard par exemple, à Saint-Gérand, à Issoire et à Sansan, ou même à Cadibona, auprès de Gênes, il ne me paraît pas que l'on doive y voir des animaux de plusieurs faunes distinctes. On y connaît quelques espèces communes aux deux étages et aux divers gisements, ou tout au moins quelques espèces assez peu différentes entre elles, pour qu'il soit encore impossible de les séparer, d'après les restes que nous en possédons. Toutes ont d'ailleurs, dans leur ensemble, des caractères que ne présentent pas les autres faunes et qui rendent encore difficile leur distinction précise en catégories secondaires. De plus, aucune de ces espèces n'a encore été rencontrée, ni dans les gisements proïcènes, ni dans aucun de ceux qui sont postérieurs au miocène. Je dois cependant citer une exception, au moins apparente, à cette loi : c'est la présence simultanée de l'*Hyænodon leptorhynchus*, d'une part, dans la Limagne, et, suivant les géologues, dans les mêmes marnes calcaires que les animaux du miocène ancien, et, d'autre part, aux environs du Puy-en-Velay, dans des marnes qui sont bien certainement celles qui renferment aussi les ossements des Paléothériums. Mais je dois faire remarquer qu'il n'est pas certain que les calcaires marneux de la Limagne, quoique regardés généralement comme étant d'un seul et même âge, n'appartiennent pas, au contraire, à plusieurs époques différentes, puisque le relief de l'Auvergne est bien évidemment antérieur à l'époque miocène, et que précédemment il avait pu recevoir certains animaux dont les cadavres auront été enfouis par les calcaires déposés dans le même temps. Mais je reviens aux animaux proprement miocènes.

» Ils ont constitué une nombreuse et importante population dont les espèces, plus variées en organisation que celles des époques précédentes, ont sans doute habité nos contrées pendant un temps fort long et dont nous pouvons nous faire une idée par le grand développement de plusieurs des formations géologiques qui en renferment les dépouilles. C'est à nos animaux fossiles du miocène que ressemblent le plus les espèces fossiles

trouvées en si grand nombre dans l'Inde, aux monts Sivaliks. Quelques-uns de nos genres éteints, qui caractérisent la faune miocène d'Europe, s'y remarquent aussi, mais leurs espèces y sont, comme toutes celles des autres genres, différentes des espèces européennes et mêlées à quelques genres tout à fait indiens, tels que le Sivathérium, et les Hippopotames à six incisives, nommés Hexaprotodons.

» J'ai dressé une nouvelle liste, plus complète et plus exacte que celles publiées antérieurement, des animaux mammifères propres aux sables marins et aux marnes fluviatiles de même époque qu'eux, dont le sol de Montpellier est en partie formé. Aucune d'elles n'est identique avec celle des faunes miocènes, ou plus anciennes encore, dont j'ai déjà parlé, et je suis arrivé à ce résultat, qu'elles diffèrent également de celles recueillies auprès d'Issoire, dans les alluvions sous-volcaniques de la montagne de Perrier. Cependant les Mammifères fossiles à Montpellier, aussi bien que ceux de Cucuron, dans le département de Vaucluse, ont plus d'analogie, par l'ensemble de leurs caractères spécifiques, avec ceux du miocène, et, en particulier, du miocène supérieur; ceux d'Issoire en ont, au contraire, davantage avec la faune diluvienne. Toutefois on trouve, auprès d'Issoire, dans la population qui nous occupe, un Mastodonte et un Tapir. D'un autre côté, les Hyènes, plusieurs Félis et, parmi les Rongeurs, un Castor et quelques Campagnols et Lapins mêlés à ce Tapir et à ce Mastodonte d'Auvergne, n'ont pas encore été distingués, par des caractères précis, de certaines espèces diluviennes et actuelles des mêmes genres. Il est vrai qu'on ne peut pas non plus affirmer qu'ils appartiennent à ces espèces. Au contraire, il n'existe aucun doute sur la différence spécifique de toutes les espèces recueillies à Montpellier, dans le pliocène; et, pour ne citer qu'un petit nombre d'exemples, le Lapin et le Castor appartiennent même à des sous-genres différents des nôtres.

» Ainsi, en admettant que l'ensemble des animaux que j'ai nommés miocènes et qui répondent aux quatrième et cinquième populations de mon Mémoire publié en 1848, ne puissent pas être divisés en catégories secondaires bien distinctes, on arrive à cet autre résultat que les terrains appelés pliocènes par les géologues, renferment au contraire deux populations bien distinctes et qui, très-probablement, n'ont pas vécu simultanément. La seconde de ces populations, mieux analysée, est intermédiaire, par les caractères de ses espèces, à la faune pliocène proprement dite, ou de Montpellier et de quelques parties du Piémont, et à la faune diluvienne ou pléistocène dont les espèces sont, les unes perdues, les autres encore

existantes. De même aussi la faune pliocène ancienne est, pour ainsi dire, intermédiaire, par sa physionomie générale, à celle du miocène supérieur et à celle des alluvions sous-volcaniques d'Issoire qui paraît avoir également habité les montagnes des environs du Puy.

» On peut donc admettre que la faune miocène et ses divisions secondaires, — la faune pliocène de Montpellier, — celle de la montagne de Perrier, auprès d'Issoire, — celle des alluvions proprement dites, des atterrissements diluviens, des cavernes, des brèches, etc., sont autant de termes différents et successifs de la série, encore incomplétement connue, des populations mammifères qui caractérisent, par leurs débris fossiles, les différents étages des sédiments post-crétacés, et dont les trois premiers termes connus ont été étudiés dans la première partie de ce travail.

» Cuvier avait fait des animaux éteints propres aux faunes post-paléothériennes qu'il connaissait son âge des Mammouths, Mastodontes et Mégathériums, et il distinguait comme âge final celui de l'espèce humaine et des animaux domestiques. Mais, outre que les ossements de presque tous nos animaux sauvages sont associés, dans le diluvium et les cavernes, à ceux des grandes espèces éteintes, tels que l'Éléphant, le Rhinocéros à narines cloisonnées, l'Ours, le Félis et l'Hyène, auxquels on a donné le nom spécifique de *Spelæus;* il y a aussi dans les mêmes terrains des squelettes de Chiens, de Chevaux, de Rennes et même de Chèvres, de Moutons et de Bœufs, à peine différents comme espèces, quelquefois même comme races, des animaux domestiques. L'homme lui-même a été découvert dans les mêmes conditions de fossilisation; mais ses débris y sont rares ou bien contestables, géologiquement parlant, et il paraît démontré que sa domination dans nos contrées est postérieure à l'extinction de la plupart des grandes espèces aujourd'hui anéanties. Pour cette raison, l'âge anthropique, que l'on pourrait appeler aussi, conformément à la nomenclature adoptée pour les terrains post-crétacés, l'âge *holocène,* doit être considéré comme distinct. Mais, évidemment, cet âge de l'homme et de ses animaux domestiques n'est qu'un des temps de la période diluvio-actuelle; car la plupart des animaux de moindre taille, dont j'ai rappelé les noms plus haut, ont persisté plus ou moins longtemps ou persistent encore, même en France, tandis que, par suite de leurs grandes extensions, l'homme et ses espèces domestiques se sont évidemment substitués aux grands quadrupèdes que nos régions n'ont plus eu à nourrir.

» En réservant donc la question, encore incomplétement élucidée de l'origine des animaux domestiques, complément indispensable de la puis-

sance de l'homme et, par suite, de son existence, nous pouvons ajouter à tout ce qui précède que nos faunes d'Europe, en se succédant, sont aussi devenues plus semblables à celle d'aujourd'hui et qu'elles ont été en même temps plus parfaites et plus variées dans l'ensemble de leurs espèces. J'ajouterai encore que ces espèces, aussi bien celles des temps anciens que des époques plus modernes, ne sont pas venues de contrées éloignées où elles auraient existé préalablement et se seraient conservées depuis. Il n'en est pas même ainsi de celles propres à l'Afrique méridionale et à l'Inde, qui montrent avec nos espèces fossiles du diluvium ou du miocène, une ressemblance plus ou moins grande; et ces espèces ne sont pas plus venues chez nous que les nôtres n'ont été dans les pays où nous les observons. Nulle part ailleurs qu'en Europe, ou, pour quelques espèces diluviennes et actuelles, nulle part ailleurs qu'en Europe et dans quelques pays limitrophes de l'Europe, ou qui constituent, comme l'Amérique septentrionale, une sous-division dans la même grande aire de création zoologique, on ne trouve en effet nos espèces ni à l'état vivant ni à l'état de débris fossiles que l'on puisse leur attribuer avec quelque apparence d'exactitude. Au contraire, ce sont d'autres espèces vivantes ou des débris d'autres espèces fossiles, et, plus nous nous éloignons de l'aire zoologique à laquelle appartient l'Europe, plus ces espèces, soit fossiles, soit vivantes, sont différentes des nôtres. La même loi de répartition géographique a donc régi les faunes antérieures aussi bien que les faunes actuelles, au moins pour la classe des Mammifères, dont l'étude m'a surtout occupé sous ce rapport. C'est ce qui ressort incontestablement des nombreuses découvertes que l'on a faites, dans ces dernières années, sur la paléontologie des Mammifères dans des points du globe si éloignés les uns des autres, mais principalement dans l'Inde, dans l'Amérique méridionale et à la Nouvelle-Hollande. Ce serait bien le cas de rappeler ici cette admirable phrase de Linné :

» Non ad unam formam, natura, opus suum præstat, sed in ipsa varie-
» tate se jactat. Ideo ex aliis alias reparat animalium figuras, non una con-
» tenta tenore, sed immutatas gaudens habere vires. »

PHYSIOLOGIE. — *Recherches expérimentales sur la structure et les fonctions des ganglions; par* **M. Waller.**

(Commissaires, MM. Magendie, Flourens, Velpeau.)

« En appliquant le procédé de section que j'ai communiqué à l'Académie, dans ma lettre du 22 novembre, à l'étude des nerfs qui présentent

sur leur trajet la structure ganglionnaire, je suis parvenu à des résultats qui jetteront du jour sur leurs fonctions et sur quelques faits restés jusqu'à présent inexplicables dans la physiologie.

» Comme je l'ai déjà démontré, un nerf quelconque séparé de son centre cérébro-spinal se trouve changé, au bout de plusieurs jours, dans toutes ses conditions physiques et microscopiques, jusqu'à ses extrémités périphériques. La question qui se présente alors est de savoir jusqu'à quel point la même loi s'applique aux nerfs qui présentent sur leur trajet une structure ganglionnaire.

» A cet égard, mes expériences sur les ganglions spinaux répondent d'une manière non équivoque que, lorsque la section d'un nerf sensitif spinal se fait au-dessus de son ganglion, la désorganisation ne se transmet jamais au delà du ganglion.

» Après avoir mis à nu les racines d'un nerf spinal et les avoir coupées au-dessus du ganglion de manière à conserver une partie de la racine en connexion avec le ganglion, et ayant gardé l'animal pendant dix à douze jours, j'ai obtenu les résultats suivants :

» 1°. La partie de la racine sensitive attachée à la partie supérieure du ganglion est tout à fait désorganisée, de la même manière que lorsqu'un nerf est coupé à sa partie périphérique.

» 2°. Lorsqu'on suit le nerf dans l'intérieur du ganglion, on trouve que ses branches désorganisées se subdivisent dans ce corps, en se mélangeant avec d'autres fibres tout à fait normales.

» 3°. Le mélange des fibres normales et désorganisées se fait d'une manière variable et dans toutes les proportions.

» 4°. Lorsqu'on suit un faisceau désorganisé dans l'intérieur du ganglion, ses fibres paraissent se terminer dans une collection de corps ganglionnaires, également altérés, ne paraissant consister que d'une membrane externe, indistincte et atténuée, vidée de son contenu.

» 5°. Les fibres normales qui restent paraissent prendre leur origine par des filaments libres, courts et très-fins dans les corps ganglionnaires. L'élimination des autres fibres nerveuses, en réduisant le nombre des autres fibres nerveuses dans le ganglion, est un grand avantage pour reconnaître les origines des fibres inférieures.

» 6°. Toutes les fibres qui sortent du ganglion conservent leur état normal. Au bout d'un mois et plus, dans un jeune chien ou chat, l'état des fibres inférieures est le même qu'au premier jour. La régénération des fibres

supérieures entre le ganglion et la moelle se fait de la manière ordinaire.

» 7°. Les fibres motrices, au contraire, sont complétement désorganisées jusqu'à leur extrémité. On peut vérifier la même chose en galvanisant ce nerf au moment de la section; on obtient des contractions dans les muscles correspondants, mais au bout de quatre jours la même irritation n'éveille plus aucune contraction des muscles.

» 8°. Lorsqu'on se borne à couper la racine postérieure seulement sans léser l'antérieure, aucune fibre ne se désorganise dans le nerf mixte au-dessous du ganglion.

» 9°. Lorsque le nerf est coupé au-dessous du ganglion, toutes les fibres se désorganisent. L'extirpation du ganglion produit le même effet sur le nerf que la section du nerf immédiatement au-dessous de son ganglion.

» 10°. Le nerf dont je me sers presque toujours pour ces expériences est la deuxième paire cervicale. Sur ce nerf, le ganglion spinal est situé à deux ou trois lignes en dehors du canal vertébral; et sur les chiens et les chats, surtout chez les jeunes animaux, à cause du moindre développement des apophyses et des muscles de la nuque, il est très-facile de couper les racines sensitives et motrices, même isolément, sans aucun danger pour la vie de l'animal.

» 11°. Cette particularité de ce nerf, dont les physiologistes n'ont point encore tiré parti, nous a permis de répéter toutes les expériences de Bell, de M. Magendie et de M. Longet sur les racines spinales, sans aucun des phénomènes de paralysie et de stupeur qui compliquent ces expériences sur les mammifères, après la dénudation de la moelle épinière; en outre, ces expériences ne causent pas la mort de l'animal.

» 12°. Comme le nerf occipital interne vient uniquement de la deuxième paire, qui est de nature mixte jusqu'à la nuque où il est exclusivement sensitif, il nous offre toutes les facilités pour ces expériences.

» La section de la racine ganglionnaire cause la paralysie complète de sensation, mais avec conservation complète du pouvoir moteur. La section de la racine antérieure lui laisse la grande sensibilité qui lui est propre. Le pouvoir moteur, qui existe encore après, diminue graduellement, à cause de la désorganisation de ces fibres, et est complétement perdu au bout de quatre jours, époque à laquelle on aperçoit distinctement la désorganisation des fibres. Les mêmes résultats s'obtiennent, soit qu'on galvanise le nerf à la partie périphérique ou à sa partie centrale. Mais dans toutes les combinaisons qu'il est possible de faire à ces expériences, nous obtenons,

comme résultat invariable, que les fibres sensitives au-dessous du ganglion ne s'altèrent jamais, tant qu'elles sont en connexion avec les corpuscules ganglionnaires.

» Ces observations nous permettent d'expliquer d'une manière satisfaisante les résultats de M. Magendie sur la section de la cinquième paire, où la nutrition de l'œil fut intacte après la section au-dessus du ganglion, et désorganisée après la section au-dessous du ganglion.

» A une prochaine occasion, j'aurai l'honneur de présenter à l'Académie mes observations sur la sensibilité récurrente, et sur l'influence des ganglions du sympathique sur la nutrition de leurs fibres nerveuses. »

Dans une Lettre de date postérieure à l'envoi de la précédente Note, l'auteur prie l'Académie de vouloir bien admettre au concours, pour le prix de Physiologie expérimentale, ce présent Mémoire, celui qui a été présenté dans la séance du 15 mars dernier, et qui a trait à la génération des nerfs (dans le *Compte rendu* de cette séance, le nom de l'auteur a été écrit à tort Valler), enfin un travail antérieur ayant pour titre : *Nouvelle méthode pour l'étude du système nerveux applicable à l'investigation de la distribution anatomique des cordons nerveux et avec diagnostic des maladies du système nerveux.*

(Renvoi à l'examen de la future Commission du prix de Physiologie expérimentale.)

PHYSIOLOGIE. — *Influence du système nerveux sur les mouvements du cœur; des fonctions de la bile; de l'influence du système nerveux sur les mouvements de l'iris; des effets des différents nerfs en leurs différents points; par* **M. Budge.** (Mémoires destinés au concours pour le prix de Physiologie expérimentale.)

(Renvoi à la future Commission.)

MM. Aug. Duméril, Demarquay et **Lecointe** prient l'Académie de vouloir bien admettre au concours, pour le *prix de Physiologie expérimentale,* différents Mémoires concernant leurs expériences sur la température animale, savoir : 1° Recherches expérimentales sur les modifications imprimées à la température animale par l'éther et par le chloroforme, et sur le mode d'action de ces deux agents; 2° Recherches expérimentales sur les modifications imprimées à la température animale par l'introduction, dans l'économie, de divers agents thérapeutiques.

A ces Mémoires, qui ont été présentés à l'Académie de 1848 à 1851, les auteurs en joignent deux autres : l'un, intitulé : Considérations physiologiques sur les modifications que subit la température animale sous l'influence de l'introduction, dans l'économie, de différents agents (ce travail a été publié dans les *Annales des sciences naturelles*, année 1852); l'autre, encore inédit, ayant pour titre spécial : Considérations physiologiques et thérapeutiques, et qui a principalement pour but de montrer comment les résultats de ces recherches peuvent guider les médecins dans l'emploi des médicaments.

Indépendamment de ces divers travaux, qui sont communs aux trois auteurs, le présent envoi contient : 1° une série de recherches expérimentales entreprises par **M. Demarquay**, dans le but d'étudier les modifications de la température des animaux soumis à des lésions traumatiques; 2° des recherches expérimentales sur la température des reptiles et sur les causes qui peuvent la modifier, par **M. Aug. Duméril.**

(Renvoi à la future Commission.)

M. Cas. Davaine adresse, pour le même concours, un Mémoire ayant pour titre : *De la paralysie générale ou partielle des deux nerfs de le septième paire.*

(Même Commission.)

M. Segond demande que six Mémoires, *sur la voix et les organes vocaux,* présentés par lui à l'Académie, de 1847 à 1851, soient admis au concours pour le prix de Physiologie expérimentale.

(Renvoi à la future Commission.)

MM. Delafond et **Gruby** adressent une semblable demande pour leur troisième Mémoire *sur le ver filaire qui vit dans le sang du chien,* Mémoire lu à la séance du 6 janvier 1852.

(Renvoi à la future Commission.)

M. Armand Grimaud présente au concours, pour les prix de Médecine et de Chirurgie, un Mémoire *sur les propriétés médicales du sulfure de cadmium.*

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. Wanner, en adressant, pour le même concours, un Mémoire im-

primé (*voir* au *Bulletin bibliographique*), prie l'Académie de vouloir bien admettre également à ce concours un Mémoire *sur le traitement de la fièvre typhoïde*, qu'il a lu dans la séance du 8 octobre 1849.

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Blatin** adresse la même demande pour divers instruments chirurgicaux, dont il a adressé, sous pli cacheté, une description dans la séance du 7 avril 1851.

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Blatin** prie de plus l'Académie de vouloir bien admettre au concours, pour le prix de Mécanique, un nouveau système de frein pour les voitures, et annonce qu'il en enverra prochainement les figures et la description.

Quand ces pièces seront parvenues à l'Académie, elles seront renvoyées, s'il y a lieu, à l'examen de la Commission du prix de Mécanique.

M. **Arm. Guibal** présente au même concours la description d'une *machine à défoncer les terres*.

(Commission du prix de Mécanique.)

M. **Eug. Marchand** prie l'Académie de vouloir bien admettre au concours, pour le prix de Statistique, un travail qu'il lui adresse, et qui a pour titre : *Des eaux potables, en général, et en particulier des eaux employées dans les deux arrondissements du Havre et d'Yvetot.*

(Commission du prix de Statistique.)

M. **Fusz** présente au concours, pour le prix fondé par M. de Montyon, et destiné à récompenser les inventions ayant pour objet de rendre un art ou une profession moins insalubre, la description d'une *voiture pour les animaux vivants qu'on amène à la boucherie.*

(Commission des Arts insalubres.)

M. **Damoiseau** soumet au jugement de l'Académie une nouvelle méthode de traitement pour les fractures du col du fémur.

Le but que s'est proposé l'auteur est de disposer son appareil de telle façon que les surfaces qui doivent se réunir restant en contact et les os

dans la direction voulue, la pression qui doit nécessairement être exercée pour arriver à ce résultat portât successivement sur des points différents. En rendant ainsi la pression alternative, on parvient à éviter les escarres, qui sont un résultat si souvent funeste des compressions exercées constamment sur les mêmes points.

(Commissaires, MM. Roux, Velpeau, Lallemand.)

M. Willoughby présente un *appareil* de son invention destiné à faciliter, pour l'enseignement primaire, les *exercices de calcul* que l'on fait faire aux élèves.

(Commissaires, MM. Largeteau, Seguier.)

M. Allemand Lenovy adresse des *observations sur un nouveau cas d'équilibre.*

(Commissaires, MM. Piobert, Morin.)

MM. Couder frères adressent de Toulouse un nouvel instrument à archet qu'ils ont inventé, et dans lequel des dispositions particulières permettent souvent d'en obtenir des sons vibrants comme ceux de la voix humaine.

(Commissaires, MM. Cagniart-Latour, Seguier.)

M. Blanchet fait hommage à l'Académie d'un exemplaire du Rapport qu'il a adressé à M. le Ministre de l'Intérieur, sur les résultats d'une mission qui lui avait été confiée, et qui avait pour but d'étudier l'*enseignement* et le *développement de la parole* dans les institutions de *sourds-muets* de l'Allemagne et de la Belgique. L'auteur y joint une Note manuscrite concernant quelques observations qu'il a faites sur les sourds-muets considérés relativement à l'enseignement de la parole.

Cette Note est renvoyée à l'examen d'une Commission précédemment nommée pour un instrument inventé par M. Blanchet, et destiné à faire apprécier le plus ou moins de sensibilité de l'ouïe, Commission qui se compose de MM. Despretz et Rayer.

M. Jullien adresse de Montataire une Note sur la *théorie de la trempe* et sur diverses questions qui se rattachent à celle-ci.

(Commissaires, MM. Poncelet, Combes, Seguier.)

M. Viau envoie une sixième addition à son Mémoire sur un *moteur destiné à remplacer la machine à vapeur.*

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment désignés, MM. Poncelet, Piobert.)

M. Dudouit soumet au jugement de l'Académie une Note intitulée : *Sur la solidité du cône et de la sphère de même hauteur et sur leurs surfaces.*

(Commissaires, MM. Liouville, Binet.)

M. Ochotorena adresse de Miranda une Note écrite en espagnol, et relative à la *circulation veineuse.*

M. Velpeau est invité à prendre connaissance de cette Note, et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de la Marine invite l'Académie à se prononcer sur l'utilité que pourrait avoir la publication des recherches de *M. Laurent,* chirurgien en chef de la Marine, concernant les *animaux nuisibles à la conservation des bois de construction.*

Une Commission, composée de MM. Duméril, Gaudichaud et Milne Edwards, est invitée à présenter à l'Académie un Rapport sur la question posée par M. le Ministre.

Une Note adressée à l'appui de sa demande, par **M. Laurent**, est également renvoyée à l'examen de cette Commission.

M. Cl. Bernard prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante dans la Section de Zoologie, par suite du décès de *M. Savigny.*

(Renvoi à la Section d'Anatomie et de Zoologie.)

M. de Romanet adresse une semblable demande pour la place d'Académicien libre, vacante par suite du décès de *M. le duc de Raguse.*

(Renvoi à la future Commission.)

ASTRONOMIE. — *Découverte d'une nouvelle planète; par* **M. de Gasparis.**

M. Arago communique les nombres suivants extraits d'une Lettre dans laquelle l'astronome napolitain lui annonce la découverte qu'il vient de faire d'une nouvelle planète dans la soirée du 17 mars 1852.

Positions apparentes.

1852.	TEMPS MOYEN de Naples.	ASCENSION DROITE.	DÉCLINAISON.	COMPARAISONS.
	h m s	h m s	° ′ ″	
Mars 17	9.52.32,5	9.57.56,7	+ 12.51.20	2
19	8.20.18,9	9.56.54,2	+ 12.58.19	7
20	9.25.27,1	9.56.21,2	+ 13. 1.41	2

» Par son éclat la nouvelle planète ressemble à une étoile de 10-11e grandeur.

» Agréez, Monsieur, mes remercîments pour le prix d'Astronomie que l'Académie a bien voulu partager entre moi et M. Hind. »

ASTRONOMIE. — *Observation du même astre; par* **M. Hind.**

M. Arago communique ensuite la traduction suivante d'une Lettre qu'il a reçue de *M. Hind :*

« Vous avez certainement reçu des communications de M. Gasparis, concernant la nouvelle planète qu'il a découverte le 17 mars 1852.

» J'ai été moi-même occupé, pendant la dernière quinzaine, de la recherche d'un objet céleste qui, je n'en doute pas, est la planète en question. Le 25 janvier dernier, je plaçai sur ma carte des étoiles situées près de l'écliptique à la Xe heure, une petite étoile de 11e grandeur, par $10^h 32^m 40^s$ d'ascension droite, et $+ 8^\circ 59'$ de déclinaison.

» Comme je désirais vivement mettre ma carte dans les mains du graveur, je ne pris pas le temps d'étudier le voisinage de l'étoile, et un ou deux jours après je remis le manuscrit à l'artiste. La préparation de la planche prit beaucoup de temps, et je ne reçus une épreuve que le 18 mars. Dans la soirée de ce jour, l'étoile en question n'existait plus à son ancienne place, et, concevant qu'elle appartenait au groupe des petites planètes, je me mis à la chercher; mes investigations furent contrariées par des nuages et la clarté de la lune.

» Le 20 mars, je trouvai une étoile de 11e grandeur par $9^h 56^m 30^s$ d'ascension droite, et $+ 13^\circ 4'$ de déclinaison (ces nombres ayant tout le degré d'exactitude qu'une opération graphique exécutée sur la carte peut permettre); ceci s'accorde assez exactement avec la position de la nouvelle planète déterminée pour la même nuit. Je ne doutai plus alors que

l'astre observé ne fût réellement une nouvelle planète. J'attendais l'absence de la clarté de la lune pour continuer mes recherches, qui m'auraient certainement conduit dans la quinzaine à la découverte de l'astre nouveau.

» Des calculs ultérieurs décideront si ce que je vis était ou n'était pas la nouvelle planète. L'observation du 25 janvier est assez précise, quoiqu'elle soit peut-être affectée de légères erreurs. La question sera bientôt résolue, lorsque les éléments de l'orbite auront été calculés.

» J'ai fait mention de ces circonstances, parce qu'il m'a semblé qu'elles pouvaient intéresser les astronomes, et non avec l'intention de réclamer la plus petite partie dans l'honneur de la découverte, qui appartient tout entière à mon honorable ami M. le professeur Gasparis. Je désire aussi que vous trouviez, dans ces détails, la preuve que, dans cette occasion, je n'ai pas été inattentif; et, si vous croyez qu'ils puissent intéresser l'Académie des Sciences, ayez la bonté de les lui communiquer.

» La planète ne sera pas observée sans difficulté, attendu l'extrême faiblesse de sa lumière, qui ne permet de l'assimiler qu'à une étoile de 11ᵉ grandeur. »

PHYSIQUE. — *Nouvelle disposition du couple voltaïque.* (Note de **M. Fabre de Lagrange**, présentée par *M. Becquerel.*)

« J'ai trouvé le moyen de rendre tout à fait constant et invariable, même pendant des semaines et des mois, le courant de la pile voltaïque, de quelques métaux que soient formés les électrodes, qu'ils soient mis en communication par deux liquides, comme dans la combinaison de Bunsen, ou par un seul liquide, comme dans la combinaison de Volta. Cette continuité de l'action électrique s'obtient comme on obtient la continuité de l'action calorifique d'un fourneau, garni en bas d'une grille pour laisser tomber les cendres, et qu'on alimente continuellement par en haut de combustible.

» Le moyen que j'emploie est simple, et remplit toutes les conditions qui peuvent le rendre industriellement praticable. Au lieu d'augmenter la dépense, il la diminue.

» Envisageons d'abord la disposition d'un seul couple à un seul liquide. Soit un vase percé d'un trou au milieu du fond, comme un pot à fleurs; dans ce vase un diaphragme cylindrique en toile à voiles un peu moins élevé, ayant le même axe, et fixé par la partie inférieure au moyen d'un mastic. Dans le diaphragme est un crayon de charbon de cornue très-dense, entouré de petits grains de ce même charbon, et autour du diaphragme un cylindre

de zinc amalgamé et de l'eau acidulée qui a été fournie goutte à goutte par un réservoir supérieur.

» Joignons maintenant les deux pôles par un fil conducteur, et voyons ce qui se passe dans l'intérieur de l'appareil. L'eau acidulée qui continue d'arriver goutte à goutte se déversera, d'une part, par-dessus le bord du diaphragme de toile sur les charbons, qui seront ainsi continuellement lavés par le mouvement du liquide sans être inondés, en sorte que la polarisation sera suspendue, et que les bulles d'hydrogène se dégageront librement par les interstices des grains; d'autre part, les couches inférieures d'eau acidulée par l'effet de la pression qu'elles supportent, filtreront lentement à travers la toile, ce que ne feront pas notablement les couches supérieures et moyennes. Or ces couches inférieures sont précisément celles qui contiennent le sulfate de zinc qu'il s'agit d'éliminer. Le résultat est un courant électrique tout à fait constant jusqu'à l'entière disparition du zinc, obtenu sans autre soin que celui d'alimenter le réservoir.

» Voici comment je réunis un grand nombre de couples : les capsules de grès qui les contiennent, longues de 3 à 4 diamètres, et ayant, par conséquent, l'apparence de tubes, sont réunies et cimentées en faisceau, en bloc facilement transportable. La surface supérieure est horizontale; de petites rigoles amènent l'eau acidulée à chaque capsule. Avec cette disposition, en plaçant au-dessus de la pile un second réservoir, et en changeant la nature et l'élévation des diaphragmes, il est facile d'employer un second liquide que l'on fait tomber directement et goutte à goutte sur les charbons; soit, par exemple, de l'acide azotique. On l'emploie avec avantage très-affaibli, et lorsqu'il ne peut plus servir pour la pile Bunsen, parce qu'il n'absorbe plus l'hydrogène. Les liquides, à leur sortie des capsules, sont recueillis, et peuvent resservir jusqu'à saturation. »

CHIMIE. — *Note sur quelques propriétés du soufre;*
par **M. Ch. Sainte-Claire Deville.**

« *Du soufre insoluble dans le sulfure de carbone.* — J'ai fait connaître, dans une Note communiquée à l'Académie dans la séance du 17 janvier 1848, une variété de soufre insoluble dans le sulfure de carbone, qui est, comme on sait, le meilleur dissolvant du soufre ordinaire. Depuis, MM. Fordos et Gélis ont reproduit cette même variété par des procédés tout à fait différents de ceux que j'avais indiqués.

» Les recherches dont je présente aujourd'hui l'extrait, sont venues con-

firmer l'exactitude des chiffres donnés dans ma première Note, aussi bien que l'idée que cette modification était l'effet d'une trempe éprouvée par la matière en fusion ou en vapeur au contact d'un liquide ou d'un corps froid. Les petites vésicules globulaires dont elle se compose, et qui n'offrent au microscope aucune trace de cristallisation, sont vraisemblablement évidées intérieurement; ce qui explique l'extraordinaire ténuité de cette substance, et l'extrême difficulté qu'on éprouve à en observer la densité par les procédés ordinaires. Les nombres que j'ai obtenus jusqu'à présent, soit par la méthode des flacons, soit en employant le soluménomètre de M. Regnault, sont encore trop discordants pour pouvoir être cités.

» Le soufre dont il s'agit est une modification parfaitement stable à la température ordinaire. En effet, les échantillons préparés par moi en 1847, examinés au microscope, présentent exactement le même aspect que ceux récemment obtenus : aucune trace de cristallisation ne s'y est développée. Traités par le sulfure de carbone en excès, ils n'ont perdu de leurs poids qu'une proportion inappréciable.

» Ce soufre n'est pas seulement insoluble à froid dans le sulfure de carbone; ce liquide bouillant n'en dissout pas sensiblement. Mais, si l'on vient à l'exposer, pendant un temps suffisant, à la vapeur de l'eau bouillante, à cette température et même au-dessous, sans cesser d'être solide, il se transforme entièrement. D'opaque et floconneux, il devient grenu, transparent, occupe un volume beaucoup moindre, se laisse aisément mouiller par l'eau, acquiert une densité de 2,07 qui est celle du soufre octaédrique, et devient soluble, sans résidu, dans le sulfure de carbone (1). Examiné au microscope, il présente des rudiments peu distincts d'octaèdres. Le prisme de Nichol décèle, d'ailleurs, suffisamment sa structure cristalline.

» Ce soufre, insoluble dans le sulfure de carbone, l'est, au contraire, très-notablement dans le chloroforme, l'éther, mais surtout dans l'alcool absolu. Lorsqu'on a saturé à chaud les liqueurs, elles laissent déposer le soufre sous la forme de petits prismes très-allongés, d'une transparence parfaite et à peine colorés. A mesure que la température du liquide s'abaisse, leurs formes, qui étaient d'abord très-simples, se compliquent : leur surface se recouvre de petits cristaux très-modifiés, dérivant évidem-

(1) C'est cette propriété de se transformer au-dessous de 100 degrés en soufre octaédrique soluble qui a fait penser à tort à M. Brame (*Bulletin de la Société Philomatique*, 1851, page 70) que les chimistes étaient dans l'illusion en admettant l'existence d'une variété de soufre insoluble dans le sulfure de carbone.

ment de l'octaèdre, et dont les axes, toujours parallèles, entre eux, ne paraissent pas placés d'une manière indifférente, par rapport à celui du prisme; enfin les octaèdres simples, en portant les troncatures ordinaires, se montrent isolés et finissent souvent par dominer quand le liquide a atteint la température ambiante (1).

» Ce fait, que j'avais d'abord observé sur le soufre vésiculaire, je l'ai constaté successivement pour toutes les autres variétés du soufre: octaèdres naturels, octaèdres obtenus dans le sulfure de carbone, prismes de fusion, soufre amorphe naturel, soufres moins récents ou durcis, soufre précipité à froid d'une dissolution d'hydrogène sulfuré, dissous dans l'alcool absolu, ont donné de petits prismes soyeux, entièrement semblables aux précédents.

» Ces cristaux ont malheureusement de trop petites dimensions pour qu'on puisse mesurer à moins d'un $\frac{1}{2}$ degré les angles de leurs faces. Néanmoins, profitant de leur grande netteté, j'ai soumis au goniomètre ceux qui paraissaient les plus simples, et j'ai obtenu, pour la zone perpendiculaire aux arêtes du prisme, les angles suivants :

$$Pn = 135 \text{ degrés environ}, \quad nn = 90 \text{ degrés environ}, \quad nP = 135 \text{ degrés environ}.$$

On voit que ces angles coïncident, à quelques minutes près, avec ceux adoptés par M. Mitscherlich pour le prisme oblique de fusion (*Annales de Chimie et de Physique*, 2e série, tome XXIV, *fig.* 8). En complétant, par le calcul, la zone correspondante pour cette forme, on trouve

$$Pn = 135^\circ 9', \quad nn = 90^\circ 18', \quad nP = 134^\circ 33'.$$

» D'un autre côté, ces angles s'éloignent très-peu aussi d'une forme cristalline qu'on peut calculer en partant des angles observés par M. Mitscherlich sur l'octaèdre naturel (*fig.* 2 et 6). En supprimant la face r, et remplaçant les faces P de l'octaèdre par les faces $m.m$ du prisme qui naît sur ses arêtes, on a la succession suivante :

$$ms = 135^\circ 4', \quad ss' = 89^\circ 52', \quad sn = 135^\circ 4'.$$

Les faces M.M étant représentées dans nos cristaux par un biseau très-net, suivant que l'angle de ces faces avec la face P serait égal à 90 degrés ou à 94° 5', les cristaux dont il s'agit appartiendraient au prisme rhomboïdal droit ou au prisme rhomboïdal oblique (2).

(1) Cette partie de mon travail reproduit quelques faits énoncés par M. Payen dans la dernière séance de l'Académie; mais je dois ajouter que mes résultats et mes échantillons avaient été communiqués, avant lundi dernier, à M. Dumas et à plusieurs autres Membres de l'Académie.

(2) M. Pasteur a déjà fait observer (*Annales de Chimie et de Physique*, 3e série,

» Cet angle n'étant pas mesurable à cause de l'exiguïté des échantillons obtenus jusqu'ici, et les faces t, t (*fig.* 9) ne paraissant pas exister, la question reste donc indécise.

» Une circonstance physique qui pouvait éclairer à ce sujet était l'action moléculaire spontanée analogue à celle qui rend opaques les prismes de fusion en les ramenant à l'octaèdre. Mais ici encore rien n'était précis; quelques-uns des petits prismes, observés au microscope, ont bien offert une opacification de ce genre, et ont paru se diviser en clivages nombreux, comme l'arragonite chauffée; d'autres, au contraire, en grand nombre, préparés depuis plus de quinze jours, ont encore conservé toute leur transparence.

» Un dernier caractère, la densité, ne pourra tromper à cet égard; et je me propose d'y avoir recours aussitôt que j'aurai obtenu une quantité suffisante de cette substance bien triée. Je présenterai en même temps le résultat d'autres expériences qui se lient entièrement aux variations de la pesanteur spécifique. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Détermination des parties qui constituent l'encéphale des Poissons; par* **MM. Philipeaux** *et* **Vulpian.**

(Commissaires, MM. Flourens, Duméril, Duvernoy.)

Sur la demande des auteurs, un *paquet cacheté,* déposé par eux dans la séance du 1er mars 1851, est ouvert en séance et renferme l'analyse suivante de leur travail :

« I. Notre but a été de montrer, dans ce Mémoire, que l'encéphale des Poissons est composé des mêmes parties que celui des animaux vertébrés supérieurs, et que ces parties, à très-peu de différences près, sont disposées de la même façon. Pour arriver à cette démonstration, nous avons pris deux types : l'encéphale de la Carpe pour les Ostéoptérygiens, celui de la Raie pour les Chondroptérygiens; puis nous leur avons comparé les cerveaux dont les parties ont semblé de tout temps le plus difficiles à déterminer.

» II. POISSONS OSSEUX. *Encéphale de la Carpe.* — L'encéphale de la Carpe, étudié par sa face supérieure, et d'avant en arrière, se compose d'une série de renflements ainsi disposés : 1° à l'extrémité antérieure des nerfs olfactifs, deux petits renflements de substance grise; 2° à l'extrémité posté-

tome XXIII, page 273), une ressemblance du même ordre entre les deux formes du soufre; seulement ses calculs portaient sur une autre zone que celle que j'examine ici.

rieure ou origine des nerfs olfactifs, deux lobes juxtaposés; 3° deux autres lobes placés derrière ceux-ci et plus volumineux; 4° un ganglion impair, médian; 5° deux petits renflements naissant des parties latérales de la moelle; 6° des tubercules compris entre ces renflements.

» III. Les petits renflements portés à l'extrémité antérieure des nerfs olfactifs sont les lobules olfactifs, analogues aux bulbes ethmoïdaux des Mammifères.

» IV. Les deux lobes ou ganglions placés, en avant de l'encéphale, sur les origines des nerfs sont les lobes olfactifs. Ils représentent les petits mamelons de substance grise que l'on trouve chez l'homme sur les origines des nerfs olfactifs.

» V. Les deux renflements situés derrière les lobes olfactifs constituent, avec le lobe impair, le cerveau proprement dit. Le cerveau proprement dit est composé de la manière suivante : 1° d'une écorce cérébrale formée de deux valves hémisphériques, nées des pédoncules cérébraux, et qui sont les analogues des hémisphères cérébraux des autres Vertébrés; 2° ces deux valves laissent entre elles un espace triangulaire à sommet antérieur, à base postérieure, et, dans cet espace, elles sont unies l'une à l'autre par une membrane médullaire, à fibres transversales : c'est le corps calleux ; 3° au-dessous du corps calleux on trouve la voûte à trois piliers, dont les deux piliers antérieurs réunis vont se rendre aux tubercules mamillaires; 4° les hémisphères cérébraux contiennent une grande cavité, qui représente les ventricules latéraux : on y voit les plexus choroïdes; 5° sur la paroi inférieure de la grande cavité des hémisphères se trouvent deux renflements unis sur la ligne médiane, et se continuant d'une façon intime avec le lobe impair médian : réunis à ce lobe, ils constituent les couches optiques, composées, par conséquent, d'une partie antérieure contenue dans les hémisphères, et d'une partie postérieure libre; 6° en dehors des pédicules des couches optiques (nous appelons ainsi les cordons pédonculaires qui vont former les couches optiques) sont deux petits mamelons de substance grise : ce sont les corps striés; 7° entre les pédicules des couches optiques, et entre les couches optiques elles-mêmes, se trouve le troisième ventricule ou ventricule moyen; sur son plancher vient s'ouvrir l'infundibulum, et il communique en avant avec les ventricules latéraux, en arrière avec le quatrième ventricule.

» VI. Le lobe médian n'est point le cervelet. Il fait partie des couches optiques; il est formé par les portions postérieures et libres de ces couches.

» VII. Entre les lobes olfactifs et le cerveau proprement dit se trouve la

glande pinéale; ses deux rênes vont se jeter dans les piliers antérieurs de la voûte à trois piliers. On voit que, si la glande pinéale a changé de position, elle conserve le rapport que nous considérons comme essentiel, c'est-à-dire la terminaison de ses rênes dans les piliers antérieurs de la voûte.

» VIII. Au-dessous, et en arrière du lobe médian (portions postérieures des couches optiques), sont les tubercules quadrijumeaux, au nombre de trois : deux sont antérieurs et moins volumineux que le postérieur, qui est médian. Sous ces tubercules passe l'aqueduc de Sylvius, et au tubercule postérieur viennent se rendre deux prolongements partis du cervelet : ce sont les *processus cerebelli ad testes*.

» IX. Sur les côtés et en arrière du lobe médian (portions postérieures des couches optiques) se trouvent deux lames épaisses de substance grise, qui, nées des parties latérales du bulbe, viennent embrasser les tubercules quadrijumeaux sans les recouvrir : ce sont les hémisphères cérébelleux. Entre ces deux lames et en arrière des tubercules quadrijumeaux existe la cavité du quatrième ventricule où vient s'ouvrir l'aqueduc de Sylvius.

» X. La face inférieure de l'encéphale de la Carpe présente : 1° le corps pituitaire et sa tige, qui le fait communiquer avec le troisième ventricule par l'intermédiaire de l'infundibulum; 2° sur les côtés et en avant du corps pituitaire, les tubercules mamillaires; 3° l'origine de tous les nerfs encéphaliques.

» XI. Au niveau de l'origine des lames cérébelleuses, le bulbe rachidien est embrassé dans toute la moitié inférieure de sa surface par des fibres transversales superficielles, dont la plupart se portent à ces lames. Ces fibres représentent le pont de Varole des animaux supérieurs.

» XII. Le bulbe rachidien présente des pyramides antérieures qui offrent, à 2 ou 3 millimètres en arrière du pont de Varole, un entre-croisement semblable à celui que l'on trouve chez les Vertébrés supérieurs. Cet entre-croisement existe chez tous les autres Poissons osseux.

» XIII. L'encéphale du Merlan est composé comme celui de la Carpe. Les seules différences que l'on remarque sont très-légères : 1° les lobes olfactifs sont très-bosselés à leur surface; 2° le corps calleux est très-étroit; 3° la voûte à trois piliers a ses deux piliers postérieurs rapprochés; 4° les portions antérieures des couches optiques sont moins développées; 5° les tubercules quadrijumeaux ont pris un grand accroissement et recouvrent le cervelet, qui est très-petit : ces tubercules sont au nombre de quatre.

» Le cerveau du Trigle présente deux caractères différentiels importants : 1° les nerfs olfactifs sont extrêmement courts, et les lobules olfactifs sont

sessiles au lieu d'être pédiculés comme chez la Carpe; 2° le cervelet se compose de cinq paires de ganglions couchés sur le bulbe rachidien. Quant aux autres parties de l'encéphale, elles ressemblent exactement aux parties correspondantes de l'encéphale du Merlan.

» Le cerveau de l'Anguille est fait comme celui du Merlan; seulement ses lobules olfactifs, qui sont très-gros, sont sessiles comme ceux du Trigle.

» Le cerveau de la Sole est formé de la même façon que celui de l'Anguille.

» Nous avons examiné encore les encéphales du Hareng, de la Perche, du Bar, etc., etc. Rien n'est plus facile à reconnaître que la ressemblance complète entre ces cerveaux et ceux que nous avons décrits dans notre Mémoire.

» XIV. POISSONS CARTILAGINEUX. *Encéphale de la Raie.* — L'encéphale de la Raie est formé, comme celui de la Carpe, d'une série de renflements placés les uns derrière les autres. Étudié par sa face supérieure et d'avant en arrière, il est composé de la manière suivante :

» XV. A l'extrémité antérieure des nerfs olfactifs, qui ont des dimensions si considérables chez la Raie, se trouvent deux corps volumineux, formés en grande partie par les organes de l'olfaction. Sur leur bord marchent les nerfs olfactifs qui sont renflés à ce niveau, et constituent les lobules olfactifs.

» XVI. Les nerfs olfactifs naissent des deux côtés d'une masse de substance grise qui se trouve à la partie antérieure de l'encéphale proprement dit. Nous montrons dans notre Mémoire que les saillies pyriformes qui sont aux angles latéraux de cette masse représentent les lobes olfactifs des Poissons osseux; tout le reste de ce renflement volumineux est constitué par les hémisphères cérébraux. Ces hémisphères contiennent une cavité qui se prolonge dans les lobes olfactifs. Cette cavité est l'analogue des ventricules latéraux : elle renferme les plexus choroïdes.

» XVII. En arrière des hémisphères cérébraux, l'encéphale présente un étranglement considérable sur le milieu duquel on voit un petit sac membraneux sans pédicules, et qu'on regarde comme l'analogue de la glande pinéale.

» XVIII. A la partie postérieure de l'étranglement encéphalique on rencontre deux petits corps réniformes : ce sont les corps striés.

» XIX. En arrière des corps striés se trouvent deux renflements assez volumineux et contenant une cavité spacieuse. Ces renflements sont les portions antérieures des couches optiques. La cavité qu'ils contiennent est le troisième ventricule qui présente sur son plancher l'ouverture de l'infundi-

bulum, et qui communique en avant avec les ventricules latéraux, en arrière avec le quatrième ventricule par l'aqueduc de Sylvius.

» XX. Le lobe médian et compliqué, placé derrière les portions antérieures des couches optiques, n'est pas le cervelet, comme l'ont cru tous les auteurs : il est formé par les portions postérieures des couches optiques.

» XXI. Les véritables tubercules quadrijumeaux n'ont été vus par aucun anatomiste. Ils se trouvent en arrière et au-dessous du lobe médian (portions postérieures des couches optiques). Ils sont au nombre de quatre : deux sont antérieurs, deux sont postérieurs. Ceux-ci reçoivent du cervelet deux prolongements, qui sont les *processus cerebelli ad testes*. Sous les tubercules quadrijumeaux passe l'aqueduc de Sylvius.

» XXII. Des parties latérales du bulbe naissent des lames de substance grise au nombre de trois de chaque côté. Ces lames, placées en arrière de tous les autres renflements de l'encéphale, constituent le cervelet. Entre les lames cérébelleuses d'un côté et celles de l'autre côté, se trouve le quatrième ventricule, qui reçoit en avant l'aqueduc de Sylvius.

» XXIII. La face inférieure de l'encéphale de la Raie est composée comme celle de la Carpe, si ce n'est qu'on y trouve deux sacs vasculaires sur les côtés du corps pituitaire.

» XXIV. Le bulbe rachidien est constitué comme celui des Poissons osseux : cependant on n'y trouve point de fibres transversales analogues au pont de Varole.

» Les pyramides antérieures s'entre-croisent comme chez les Poissons osseux.

» XXV. *Cerveau de la Roussette.* — Le cerveau de la Roussette ne se distingue de celui de la Raie que par des différences peu importantes : 1° les nerfs olfactifs sont beaucoup moins longs ; 2° les lobules olfactifs, situés en avant des nerfs du même nom, présentent la forme d'une sorte de chapiteau ; 3° les ventricules latéraux sont beaucoup plus considérables que chez la Raie ; 4° les couches optiques postérieures sont plus repliées sur elles-mêmes ; 5° les tubercules quadrijumeaux ont une forme moins globuleuse ; 6° les lames cérébelleuses ont une forme un peu différente de celle qu'elles présentent chez la Raie.

» *Cerveau de la Torpille.* — Les principales différences entre le cerveau de la Torpille et celui de la Raie sont les suivantes : 1° les lobules olfactifs sont petits ; 2° les lobes olfactifs semblent plus confondus avec la masse des hémisphères ; 3° les portions postérieures des couches optiques (lobe médian) sont très-petites, et ne recouvrent que les tubercules quadrijumeaux et la

partie la plus antérieure du cervelet; 4° le cervelet est très-volumineux : il est composé de deux masses latérales juxtaposées sur la ligne médiane, et ferme complétement en haut et sur les côtés le quatrième ventricule. C'est du cervelet et de la partie voisine du bulbe rachidien que naissent les nerfs qui vont se rendre à l'appareil électrique.

» Telles sont les principales conclusions de notre Mémoire. De ces conclusions découlent les propositions générales suivantes :

» *A*. Le cerveau est formé de même chez tous les Poissons osseux.

» *B*. Le cerveau est formé de même chez tous les Poissons cartilagineux.

» *C*. La comparaison du cerveau des Poissons osseux au cerveau des Poissons cartilagineux montre qu'ils sont composés des mêmes parties. Ce qui les distingue surtout l'un de l'autre, c'est que, chez les Poissons cartilagineux, 1° les lobes olfactifs ne sont point séparés complétement sous forme de ganglions; 2° les hémisphères cérébraux ont subi un déplacement d'arrière en avant, par suite duquel ils laissent à nu les corps striés et les couches optiques ; 3° on ne trouve ni la voûte à trois piliers, ni le pont de Varole.

» *D*. L'encéphale des Poissons, tant osseux que cartilagineux, est semblable à celui des autres Vertébrés, car il est composé des mêmes parties disposées de même, à très-peu de chose près. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Nouvelles observations sur les propositions développées par* M. Dareste, *dans son Mémoire intitulé* : Mémoire sur les circonvolutions du cerveau; par **M. Pierre Gratiolet.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment désignés, MM. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, Duvernoy.)

« La réponse que M. Dareste a opposée à mes objections ne détruit en aucune façon la portée des arguments que j'ai eu l'honneur de soumettre à l'Académie des Sciences. La proposition fondamentale de M. Dareste est celle-ci : « Le développement des circonvolutions suit uniquement le développement de la taille. » Cette proposition ayant un sens absolu et très-précis, j'avais cru pouvoir en conclure que M. Dareste n'admettait point d'exceptions à la règle qu'il formule; ainsi, un plus grand mammifère devait nécessairement, dans cette hypothèse, avoir plus de circonvolutions qu'un plus petit. Mais il paraît que ce n'était pas là la pensée de M. Dareste. Il n'entend point, en effet, quand il s'agit de mammifères appartenant à des ordres différents, conclure rigoureusement de la grandeur de la taille, au

développement des circonvolutions: dans ce cas, en effet, il y a à la règle des exceptions nombreuses, que M. Dareste connaît et qu'il a signalées dans son Mémoire. Je ne m'étonne point que M. Dareste connaisse ces exceptions; mais ce qui me surprend, c'est que, les connaissant, il ait pu dire que le développement des circonvolutions suit uniquement le développement de la taille.

» Quand il s'agit des animaux d'un même ordre ou, si l'on veut, d'une même famille, M. Dareste est plus formel : la règle n'a point d'exceptions, du moins ce savant n'en connaît aucune. Mais j'ai eu l'honneur de lui en signaler deux, et j'aurai occasion d'en faire connaître beaucoup d'autres; et pour rendre ces exceptions plus intelligibles, j'ai cru devoir faire figurer quelques cerveaux très-précieux de la collection du Muséum. Ainsi, dans l'ordre des faits qui étaient connus de M. Dareste, il n'y avait point d'exceptions apparentes; mais, dans la nature, ces exceptions existent, et il me semble qu'on doit en tenir compte. D'ailleurs, M. Dareste les admet, à mon sens, d'une manière implicite; que signifie, en effet, cette précaution continuelle de langage, « toutes choses égales d'ailleurs? » Elle signifie, ce me semble, que certaines causes, certaines raisons dépendant de la variété presque infinie des combinaisons organiques, peuvent faire varier l'application de la règle; et, dès lors, j'avais raison d'avancer qu'elle n'est point certaine, qu'elle n'est point absolue. Or, dire que les animaux plus grands sont, « toutes choses égales d'ailleurs, » plus riches en circonvolutions cérébrales que des animaux plus petits, c'est dire, en d'autres termes, que la loi n'est vraie que parmi des animaux semblables et qui ne diffèrent que par la taille.

» Ainsi, si la règle est vraie quand on envisage un ordre entier, elle le sera bien davantage si l'on considère seulement les animaux d'une même famille ou d'un même genre, que dis-je, elle sera vraie surtout, quand les animaux qui seront comparés entre eux appartiendront à une même espèce.

» Cependant M. Dareste n'ose affirmer que la règle puisse être rigoureusement appliquée aux espèces domestiques, c'est-à-dire à des espèces modifiées en sens divers, qui se subdivisent en plusieurs races très-différentes par la taille; et cependant si la loi était vraie, elle le serait surtout ici, car les choses sont bien plus égales entre les individus d'une même espèce, qu'entre des animaux qui appartiennent à des espèces différentes d'un même genre. Comment, dès lors, M. Dareste refuse-t-il la discussion sur ce terrain?

» Mais il est facile de voir, même à priori, que cette règle ne peut avoir

rien d'absolu. En effet, le développement des circonvolutions n'est point déterminé par le développement de la taille, il n'influe point sur ce développement et n'en est point influencé. Dès lors il nous semble que M. Dareste a commis une erreur grave en prenant pour une *relation nécessaire*, ce qui est tout au plus une coïncidence assez habituelle. En effet, ce parallélisme entre le développement du cerveau et celui de la taille n'a rien de nécessaire; un nain rachitique peut avoir un cerveau très-grand et très-plissé. Ces faits sont vulgaires, et n'en ont pas moins de valeur; ils montrent que la règle formulée par M. Dareste ne peut être considérée comme l'expression d'un principe absolu.

» Quant au rapport assez apparent que d'habiles physiologistes admettent entre le développement des couches corticales et celui de l'intelligence, M. Dareste ne l'accepte point, et m'oppose un passage de Galien contre Érasistrate; il me montre d'un côté le cerveau plissé des ruminants stupides, et de l'autre le cerveau lisse des ouistitis. M. Dareste, ne m'ayant point permis de le combattre par des arguments tirés de la comparaison d'animaux pris au hasard dans la série des mammifères, et se renfermant d'ailleurs dans la considération exclusive d'animaux compris dans un même groupe, il reconnaîtra aisément qu'un mode d'argumentation dont il conteste la valeur lorsqu'il est attaqué, ne peut en avoir davantage quand il prend l'agressive. Toutefois, dans les observations que j'ai l'honneur d'adresser à l'Académie, j'ai cru devoir résoudre ce paradoxe, que j'ai d'ailleurs discuté fort longuement dans mon Mémoire sur le cerveau des Primates. »

CHIMIE. — *Note sur la composition chimique de fragments de couleurs recueillis sur les peintures arabes du* XVe *siècle de l'Alhambra à Grenade; par* **MM. J. Persoz** *et* **Ed. Collomb.**

« Les ornements intérieurs des salles principales du palais de l'Alhambra, ancienne résidence des rois maures à Grenade, sont en plâtre; les moulures et les dessins en relief représentent des formes de fantaisie, des grecques : le contour du dessin ne reproduit jamais des objets naturels, tels que des fleurs ou des animaux, tirés de l'imitation de formes empruntées au règne animal ou végétal, parce que cette reproduction est défendue par la religion de Mahomet; ce sont des formes géométriques qui se répètent constamment, mais qui n'en ont pas moins beaucoup d'élégance et de délicatesse.

» Depuis l'époque de la construction de l'Alhambra, ils n'ont pas subi

de dégradation bien sérieuse, ils sont à peu près tels qu'ils existaient du temps des Abencerrages; ils sont d'ailleurs protégés par le beau climat de l'Andalousie : ensuite le gouvernement espagnol consacre tous les ans des fonds pour l'entretien du monument.

» Dans quelques-unes des salles et des galeries qui entourent la célèbre *cour des Lions* on voit encore les couleurs, appliquées autrefois par les Arabes dans les anfractuosités des grecques, subsister dans leur intégrité. Elles sont très-simples; elles ne se composent que de rouge, de bleu, de jaune et de vert, distribués avec beaucoup de goût : le rouge et le bleu y jouent le rôle principal.

» Quant à la date de la construction de l'édifice, ce que nous savons de précis à ce sujet, c'est que les Maures en furent chassés au commencement de l'année 1492. On voit à ce sujet, sur la principale tour de la Casbah à l'Alhambra, une longue inscription gravée sur une plaque de marbre et qui commence ainsi :

« El dia 2 de enero, del año de 1492 de la era cristiana, a los 777 de la » dominacion arabe, declarada la victoria y hecha entrega de esta ciudad, a los S.S. reyes catolicos, se colocaron en esta torre, etc., etc. »

» Ces peintures sont donc antérieures à la fin du XVe siècle.

» Dans le courant de l'année dernière, l'un de nous, se trouvant en exploration géologique en Andalousie, a eu l'occasion de recueillir quelques fragments de ces couleurs; nous les avons soumises à l'analyse chimique.

» La matière bleue détachée en grande partie du plâtre qui y est adhérent et traitée d'abord par l'acide acétique cristallisable et par l'alcool pour la séparer de la substance grasse ou céreuse qui paraît l'accompagner, a acquis, par ce traitement préalable, une grande vivacité de ton; elle a ensuite été soumise à l'action de la potasse caustique concentrée qui ne lui a fait subir aucune altération. Puis, mise en contact avec l'acide chlorhydrique concentré, elle s'est à l'instant même complétement décolorée, elle est devenue blanche, un dépôt floconneux et gélatineux s'est manifesté, et, malgré la petite quantité de substance sur laquelle nous avons opéré, il s'est dégagé du tube du gaz sulfureux d'une manière sensible. A en juger par ces réactions, cette couleur est donc formée de *bleu d'outremer*.

» La couleur verte, traitée par les mêmes réactifs, s'est trouvée composée de deux éléments : l'un bleu, l'autre jaune; le bleu a manifesté toutes les propriétés du bleu d'outremer, c'est donc lui qui a servi de base à la couleur verte. L'élément jaune, chauffé légèrement à la lampe sur une lame de platine, s'est immédiatement détruit en devenant d'abord noir et en mani-

festant les réactions d'un corps organique, soit une gomme ou une laque végétale; la petite quantité de matière que nous avions à notre disposition ne nous a pas permis d'en déterminer plus rigoureusement la nature.

» La couleur rouge, préalablement desséchée et légèrement calcinée pour lui enlever le peu de matière organique qui pouvait s'y trouver, a passé du rouge vif au rouge sombre; ensuite, calcinée plus fortement à la lampe à esprit-de-vin en la recouvrant de limaille de fer pur, il s'est manifesté dans le milieu du tube une auréole dans laquelle nous avons reconnu plusieurs petits globules de mercure; en y injectant une goutte d'acide nitrique, il s'en est dégagé des vapeurs rutilantes; évaporée à siccité, l'auréole s'est colorée en jaune-orangé, puis, soumise à l'action des vapeurs d'hydrogène sulfuré, elle a passé d'abord au jaune foncé, puis au brun-noirâtre. Ces réactions indiquent clairement que cette couleur rouge est formée de vermillon ou sulfure de mercure.

» Il résulte donc de ces essais que le bleu et le rouge, employés par les Arabes du XVe siècle, dans leurs peintures, se composaient de bleu d'outremer et de vermillon. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Remarques sur l'emploi du sulfate de fer pour la désinfection des engrais et sur la solubilité des phosphates de fer;* par **M. Isidore Pierre.**

L'auteur, en terminant son travail, en résume, dans les propositions suivantes, les résultats qui se déduisent de ses expériences :

« 1°. L'eau gazeuse, chargée d'acide carbonique, peut tenir en dissolution près de $\frac{1}{1000}$ de son poids de phosphate de protoxyde de fer;

» 2°. L'addition de moins de $\frac{1}{500}$ d'acide nitrique du commerce, rend le phosphate de protoxyde de fer soluble dans environ 560 fois son poids d'eau gazeuse;

» 3°. La présence de l'acétate *neutre* d'ammoniaque, au lieu d'acide acétique, a eu pour effet de diminuer notablement la solubilité du phosphate dans l'eau gazeuse, puisqu'au lieu de $\frac{1}{1000}$ cette eau, additionnée de 9 pour 100 d'une dissolution concentrée d'acétate neutre d'ammoniaque, n'en dissout plus qu'environ $\frac{1}{1666}$ de son poids;

» 4°. Le phosphate de peroxyde de fer lui-même peut être maintenu en dissolution dans 12500 fois son poids d'eau gazeuse, chargé d'environ son volume d'acide carbonique.

» En admettant donc la possibilité de la transformation complète de la

totalité des phosphates des engrais en phosphate de peroxyde de fer, sous l'influence du sulfate employé pour les désinfecter, cette transformation ne serait pas un obstacle à l'assimilation de l'acide phosphorique au profit des récoltes. En effet, l'eau, qui, traversant la couche arable du sol, pénètre jusqu'aux spongioles des racines, est toujours plus ou moins chargée d'acide carbonique provenant de la décomposition des matières organiques enfouies dans le sol. Si cette eau contenait son volume d'acide carbonique, et si la couche d'eau qui pénètre dans le sol représentait une nappe de 50 centimètres d'épaisseur, elle pourrait charrier ainsi 400 kilogrammes de phosphate de peroxyde de fer dans chaque hectare de terre; elle en charrierait encore 100 kilogrammes si, par suite d'une diminution dans la proportion d'acide carbonique, ou par toute autre cause, la solubilité du phosphate se trouvait réduite au $\frac{1}{500000}$ du poids de l'eau dissolvante. Cette quantité de phosphate contient plus d'acide phosphorique qu'on n'en trouve dans les récoltes les plus riches en phosphates.

» Il est extrêmement probable que ce moyen de dissolution n'est pas le seul, n'est peut-être pas le principal moyen que la nature emploie pour amener à l'état soluble les phosphates de fer qui se trouvent dans le sol. Ces phosphates, au contact des sulfures solubles que contiennent les engrais, peuvent être transformés, par double décomposition, en phosphates alcalins très-solubles.

» Enfin, comme dernière conclusion de cette Note, nous croyons pouvoir dire qu'on peut continuer de se servir en toute sécurité du sulfate de fer pour la désinfection des engrais, et que le seul danger qui puisse résulter de son usage en pareille circonstance, ne saurait venir que d'une dose extraordinairement exagérée, que l'on n'emploie jamais. Et encore, l'inconvénient résultant de l'emploi du sulfate de fer, à une dose exorbitante, tiendrait à d'autres causes que celles qui ont servi de point de départ aux expériences rapportées dans cette Note. »

CHIMIE. — *Action des hydrogènes sulfuré et sélénié sur le chloroforme en présence de l'eau.* (Note de **M. A. Loir.**)

« Je me propose de faire connaître, dans une suite de travaux que j'aurai l'honneur de présenter à l'Académie, une série de nouvelles combinaisons cristallines que j'obtiens facilement, en mettant l'eau et l'hydrogéne sulfuré en présence de certains éthers simples (éthers chlorhydriques de l'alcool et de l'esprit-de-bois, éthers iodhydrique et bromhydrique de

l'alcool) ou de quelques-uns de leurs dérivés, par substitution du chlore à l'hydrogène (éther chlorhydrique monochloré de l'alcool, éther chlorhydrique bichloré de l'esprit-de-bois chloroformé). Dans le travail que je présente aujourd'hui pour prendre date, je me borne aux composés que fournissent le chloroforme, l'eau et les hydrogènes sulfuré et sélénié.

» *Hydrogène sulfuré.* — Si l'on fait passer un courant d'hydrogène sulfuré lavé, dans du chloroforme placé sous l'eau, il se produit, en peu de temps, un abondant précipité cristallin, blanc, volatil, possédant une forte odeur alliacée très-désagréable. Le chloroforme disparaît complétement, si le courant de gaz passe pendant assez longtemps, et que l'on ait soin d'agiter fortement la liqueur; le tube abducteur se bouche très-souvent; il ne se forme pas de produits secondaires. Le chloroforme, saturé d'hydrogène sulfuré sec, placé dans un mélange réfrigérant, ne donne que des quantités insignifiantes d'un produit cristallin, provenant sans doute d'une dessiccation imparfaite du gaz et des appareils; mais, si l'on ajoute de l'eau, le corps cristallin se produit, à la température ordinaire, immédiatement; s'il met quelques heures à se former, il se présente alors à l'état de cristaux bien distincts, ayant la forme de prismes quadrangulaires, plats, allongés, dont la base est inclinée sur les arêtes.

» Ce corps peut devenir très-dur et former des masses résistantes, si la température permet de le presser pendant assez longtemps. Il est très-volatil. Exposé à l'air froid, il disparaît sensiblement; placé dans un flacon, il vient cristalliser à la partie supérieure du vase : les cristaux forment, en se groupant, de belles arborisations, et se déplacent avec les diverses influences de température. Sa saveur est fraîche, alliacée, puis brûlante, rappelant celle du chloroforme. Il est plus lourd que l'eau, et n'a pas d'action sur les teintures d'épreuve; il fond à la chaleur de la main, et peut se solidifier de nouveau dans une eau à quelques degrés au-dessus de zéro; il brûle plus facilement que le chloroforme.

» Ce corps se décompose aisément, quand on veut le dessécher. Il m'a été très-difficile, jusqu'à présent, de l'avoir identique dans des opérations successives. Ne pouvant le débarrasser de l'eau interposée que par la compression, on conçoit qu'il en retiendra plus ou moins. Aussi n'ai-je pu éclaircir certaines difficultés de son analyse, et, entre autres, la détermination du nombre des équivalents d'eau unie au chloroforme et à l'acide sulfhydrique.

» L'analyse montre que le chloroforme et l'hydrogène sulfuré entrent à équivalents égaux dans le composé qui nous occupe.

» *Hydrogène sélénié.* — La préparation du composé obtenu avec l'hydrogène sélénié est la même que celle du corps que nous avons étudié en premier lieu, ses propriétés analogues.

» Par sa formation, son aspect et ses réactions, ce composé parait offrir la même composition que le précédent. Je n'en ai pas fait l'analyse, parce que je me suis trouvé fortement incommodé pour avoir voulu en préparer une certaine quantité. »

M. Démidoff adresse une nouvelle Lettre relative à sa future expédition en Sibérie, et fait connaître les noms des savants qui l'accompagneront. La liste en est désormais arrêtée, et il reste seulement à y inscrire le nom d'un géologue que M. de Humboldt a bien voulu promettre de désigner.

M. Volpicelli, en adressant des exemplaires d'un opuscule qu'il vient de faire paraître sur l'Académie des *Lincei*, rappelle qu'en 1798 Monge avait fait des efforts pour remettre en vigueur cette Société.

M. Aubrée prie l'Académie de vouloir bien faire examiner par une Commission une *encre de sûreté* dont il est inventeur.

Ce sera seulement lorsque M. Aubrée aura adressé une Note sur la composition de son encre, qu'une Commission pourra être chargée de l'examiner.

L'Académie accepte le dépôt de trois *paquets cachetés*, présentés

Par **M. Brachet**,
Par **M. Ed. Robin**,
Par **M. Sire.**

A 5 heures, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Section d'Anatomie et de Zoologie, par l'organe de son doyen, M. Duméril, propose à l'Académie de déclarer qu'il y a lieu d'élire pour la place devenue vacante par suite du décès de *M. Savigny*.

L'Académie va au scrutin sur cette proposition.

Sur 44 votants, il y a 42 *oui*,
2 *non*.

En conséquence, la Section est invitée à présenter, dans la séance prochaine, une liste de candidats.

La séance est levée à 5 heures un quart. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 5 avril 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1852 ; n° 13; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT; 3e série; tome XXXIV; mars 1852; in-8°.

Société nationale et centrale d'Agriculture. — Bulletin des séances, Compte rendu mensuel, rédigé par M. PAYEN, Secrétaire perpétuel; 2e série; tome VII; n° 4; in-8°.

Recherches sur les zoospores des Algues et les anthéridies des Cryptogames; par M. GUSTAVE THURET. Paris, 1851; in-8°. (Extrait des *Annales des Sciences naturelles;* 3e série; tomes XIV et XVI.)

Thèses de Chimie et de Physique présentées à la Faculté des Sciences de Paris, le 25 mars 1852; par M. LADREY, ancien élève de l'École Normale, agrégé de l'Université. Paris, 1852; broch. in-8°.

Premier Rapport à M. le Ministre de l'Intérieur sur l'enseignement et le développement de la parole dans les établissements de sourds-muets belges et allemands; par M. le Dr A. BLANCHET. Paris, 1852 ; broch. in-4°.

Delphinalia; publié par M. H. GARIEL. Grenoble, 1852; broch. in-8°.

Solutions de problèmes concernant l'origine et la découverte des sources, les eaux stagnantes et les phénomènes principaux qui dépendent des lois hydrogéologiques; ou Leçons d'un chevalier révélant à son fils la découverte des principes hydrogéologiques; par M. l'abbé JACQUET. Lyon-Paris, 1851; in-12.

Manuels-Roret. Nouveau manuel complet du fabricant de papiers de fantaisie; par M. FICHTENBERG. Paris, 1852; in-18.

Annuaire de l'Institut des provinces et des congrès scientifiques; 1852; in-12.

Liste des Ouvrages et Mémoires de zoologie et d'anatomie comparée; publiés par M. PAUL GERVAIS; une feuille in-4°.

Mémoire sur l'autoplastie faciale; par M. E. CHASSAIGNAC; broch. in-8°. (Extrait des *Mémoires de la Société de Chirurgie de Paris.*)

Des fistules ossifluentes de la face et de la carie alvéolaire latente; par le même. Paris, 1852; broch. in-8°. (Extrait du *Bulletin général de thérapeutique;* 15 septembre et 15 novembre 1851.)

Traité du goître et du crétinisme, suivi de la statistique des goîtreux et des crétins dans le bassin de l'Isère en Savoie, dans les départements de l'Isère, des Hautes-Alpes et des Basses-Alpes; par M. B. NIEPCE. Paris, 1851-1852; 2 vol. in-8°. (Ouvrage destiné au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon.)

Essai sur la vie et la mort, les maladies, leurs causes et leur traitement, déduits d'une moyenne thermométrique normale de l'organisme; par M. le Dr VANNER. Paris, 1851; broch. in-8°. (Ouvrage adressé pour le même concours.)

Mémoires pour servir à l'histoire anatomique et physiologique de la phonation; présentés à l'Académie des Sciences de 1847 à 1851; par M. L.-A. SEGOND. Paris, 1849; broch. in-8°. (Cet ouvrage est adressé au concours pour le prix de Physiologie expérimentale.)

Recherches expérimentales sur les modifications imprimées à la température animale par l'éther et par le chloroforme, et sur le mode d'action de ces deux agents; par MM. les Drs AUGUSTE DUMÉRIL *et* DEMARQUAY. Paris, 1848; broch. in-8°. (Ouvrage adressé pour le même concours.)

Considérations physiologiques sur les modifications que subit la température animale, sous l'influence de l'introduction, dans l'économie, de différents agents; par MM. les Drs AUG. DUMÉRIL, DEMARQUAY *et* LECOINTE; broch. in-8°. (Adressé pour le même concours.)

Recherches expérimentales sur les modifications imprimées à la température animale par l'introduction, dans l'économie, de différents agents thérapeutiques; par les mêmes; in-32. (Adressé pour le même concours.)

Annales de l'Agriculture française; mars 1852; in-8°.

Annales des maladies de la peau et de la syphilis, publiées par MM. ALPHÉE CAZENAVE et MAURICE CHAUSIT; mars 1852; in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine, rédigé sous la direction de MM. F. DUBOIS (d'Amiens), secrétaire perpétuel, *et* GIBERT, secrétaire annuel; tome XVII; n° 12; 31 mars 1852; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; avril 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER ; n° 7 ; 1er avril 1852 ; in-8°.

L'Agriculteur-praticien, revue d'agriculture, de jardinage et d'économie rurale et domestique, sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, GUSTAVE HEUZÉ *et* BOSSIN ; avril 1852 ; in-8°.

Le Magasin pittoresque ; mars 1852 ; in-8°.

Sull' Accademia... *De l'*ACADÉMIE DES LINCEI *depuis sa troisième réorganisation en* 1795 *jusqu'à sa troisième réinstitution par le Gouvernement* en 1847 ; *par* M. VOLPICELLI. Rome, 1851 ; in-4°.

Contributions... *Contribution à l'histoire naturelle des poissons d'eau douce de l'Amérique du Nord; par* M. CHARLES GIRARD .(*Publications de l'Institut Smithsonien*) : *monographie des Cottoïdes;* broch. in-4°.

The astronomical... *Journal astronomique de Cambridge;* vol. II ; n° 36 ; n° 12 ; in-4°.

Erste... *Discours prononcés au premier anniversaire séculaire de la Société royale des Sciences de Göttingue; par* MM. R. WAGNER *et* J.-F.-L. HAUSMANN. Göttingue, 1852 ; broch. in-4°. (Extrait du Ve volume des *Mémoires de la Société de Göttingue.*)

Gazette médicale de Paris ; n° 14.

Gazette des Hôpitaux ; nos 38 à 40.

L'Abeille médicale ; n° 7.

Moniteur agricole ; 5e année ; n° 15.

La Lumière ; 2e année ; n° 15.

Réforme agricole ; n° 42.

PARIS. — IMPRIMERIE DE BACHELIER,
rue du Jardinet, 12.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 12 AVRIL 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. Babinet dépose un *paquet cacheté.*

L'Académie en accepte le dépôt.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. — *Expériences tendant à prouver que le magnétisme peut exister à l'état statique et à l'état dynamique en produisant, dans les deux cas, des effets différents, analogues à ceux de l'électricité statique et dynamique; par* **M. Th. du Moncel.**

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés, MM. Becquerel, Despretz, Morin.)

« Les expériences que j'ai dû faire pour la construction de mon grand moteur électromagnétique m'ont conduit à des résultats si curieux, que j'ai voulu en faire part à l'Académie avant même de lui présenter la machine.

» Je me suis assuré, en effet, que, de même que l'électricité pouvait être développée à l'état statique et à l'état dynamique, le magnétisme pouvait

existersous ces deux états; c'est-à-dire qu'un aimant formé par une hélice dans laquelle passe un courant électrique peut bien faire naître un courant magnétique dans un morceau de fer ou d'acier qu'elle enveloppe, mais qu'un pareil courant ne pourra jamais être développé sous l'influence d'un aimant persistant, ni même d'un électro-aimant. Dans ce dernier cas, l'action de l'aimant consiste seulement dans la séparation des deux fluides magnétiques, action tout à fait analogue à celle de l'électricité statique. Les expériences suivantes, en même temps qu'elles fourniront la preuve de ce que j'avance, montreront en même temps les différences d'action de ces deux sortes de magnétisme.

» Si vous présentez à l'un des pôles d'un aimant en fer à cheval un cylindre de fer doux, le fluide de nom contraire de cette armature sera attiré à son point de contact avec l'aimant, et le fluide de même nom sera repoussé sur toute la périphérie du fer, en donnant lieu à deux pôles du même nom à ces extrémités. Si, au lieu de présenter ce cylindre à une seule branche, vous la présentez aux deux à la fois, deux pôles différents naîtront à ses deux extrémités et chacun d'eux sera de même nom que le pôle de l'aimant placé du même côté. Or, quel rôle joue une hélice par rapport au fer qu'elle enveloppe? Elle représente une série d'aimants à deux branches dont les pôles appliqués contre la périphérie de ce fer forment tout autour de ses extrémités deux pôles annulaires différents. Ce fer, ainsi enveloppé, doit donc présenter à ses deux extrémités deux pôles différents, de même nom que les pôles annulaires de l'hélice placés du même côté. C'est effectivement ce qui arrive. D'après cette analogie, il devrait s'ensuivre qu'un cylindre de fer soumis à l'action d'un seul pôle de l'hélice, c'est-à-dire étant entré environ au tiers d'une bobine d'électro-aimant, devrait avoir le même pôle à ses deux extrémités et un pôle de même nom que celui qui lui donne l'aimantation. Eh bien, le contraire a précisément lieu, et je l'ai constaté très-exactement par l'expérience. Pour qu'il en soit ainsi, il faut évidemment que l'influence magnétique soit différente dans les deux cas; mais voici deux expériences bien plus concluantes encore et qui ne peuvent laisser aucun doute.

» Si vous placez sur un seul pôle d'un aimant en fer à cheval très-puissant (1) une lame d'acier, les deux extrémités de cette lame auront le même pôle que celui de l'aimant, tant que la lame sera en contact avec lui;

---

(1) L'aimant dont je me suis servi pour cette expérience résultait de quarante gros éléments d'Archereau.

aussitôt que le contact n'existera plus, l'un des pôles de la lame change immédiatement de nom, et c'est celui qui est le plus rapproché du point de contact avec l'aimant primitif. Donc, sous l'influence de celui-ci, les deux fluides magnétiques de la lame d'acier n'ont fait qu'être séparés, et c'est seulement après qu'ils ont été dégagés de cette influence que le courant magnétique a pu prendre naissance et se constituer régulièrement.

» D'un autre côté, si l'on enfonce environ au tiers d'une hélice dans laquelle passe le courant électrique un cylindre de fer, ce cylindre est immédiatement entraîné à son intérieur jusqu'à ce que ses deux extrémités soient placées symétriquement par rapport aux deux pôles de l'hélice. Cette impulsion, attribuée en général à la simple action attractive de l'aimant sur le fer doux, résulte véritablement de l'attraction de courants parallèles, marchant dans le même sens, et ces courants sont d'abord le courant électrique qui circule dans l'hélice, et en second lieu le courant magnétique développé dans le fer; ces courants sont bien parallèles et marchent dans le même sens, car l'hélice et le cylindre de fer ont leurs pôles de même nom placés du même côté. Le fer peut donc être assimilé, quant à son action magnétique, à une hélice, et il résulte des attractions réciproques des circonvolutions des deux hélices l'une sur l'autre, un mouvement général de transport qui se traduit par l'impulsion de l'hélice enveloppée si l'hélice enveloppante est fixe, ou par l'impulsion de celle-ci si elle est mobile. Cette cause est, à mes yeux, indubitable. Car, comment expliquer ce phénomène par l'attraction ordinaire des aimants, puisqu'au moment où le mouvement est déterminé, ce sont les pôles de nom contraire qui se trouvent en présence, et au moment où la force est la plus vive, ce sont deux pôles de même nom qui viennent se rejoindre et qui devraient se repousser. En conséquence, si un aimant développait sur le fer qu'on lui présente un courant magnétique, il devrait s'ensuivre naturellement qu'en prenant une bobine de fer doux qui deviendrait, sous l'influence du courant, un électro-aimant dans les mêmes conditions que l'hélice, car les pôles développés sont exactement placés de la même manière, il devrait s'ensuivre, dis-je, que le fer qu'on introduirait au dedans devrait être entraîné, comme dans le cas d'une bobine de cuivre. Or, rien de semblable ne se manifeste, mais en revanche il s'établit une telle adhérence entre le canon de la bobine et le cylindre mobile, qu'il y est pour ainsi dire collé. En examinant alors les deux extrémités de ce fer, je me suis assuré qu'elles possédaient le même pôle, comme dans le cas d'un cylindre de fer en contact avec une seule

branche d'un aimant. Donc, dans ce cas, la séparation seule des fluides magnétiques a eu lieu.

» A ce sujet, je dois citer une particularité qui ne manque pas d'importance pour l'explication de ces diverses influences du magnétisme, et dont je ne me suis rendu que médiocrement compte. C'est qu'en approchant de la paroi interne du canon d'une bobine de cuivre entourée d'une hélice, le pôle de l'aiguille aimantée attiré par le pôle correspondant de l'hélice, ce pôle se trouve repoussé, tandis que le contraire a lieu quand on approche de la même paroi le pôle repoussé par celui de l'hélice. Avec une bobine de fer, il y a attraction dans les deux cas. Ces attractions et ces répulsions s'exercent dans un sens perpendiculaire à la génératrice du cylindre; mais ces dernières, se combinant avec le mouvement d'impulsion à l'intérieur de l'hélice, donnent à l'aiguille aimantée qui entre dans le canon de la bobine une direction inclinée par rapport à cette génératrice.

» En rapprochant ces effets de ceux du fluide électrique, on trouve que l'analogie d'action existe même jusque dans les attractions. Avec les courants dynamiques, ces attractions sont presque nulles; avec l'électricité développée à l'état statique, elles sont très-marquées. De même l'attraction des aimants constitués par des hélices est très-faible, tandis que l'aimantation développée par un aimant qui agit en séparant les fluides est très-considérable.

» Enfin, si je ne craignais pas d'avancer un fait que je n'ai pas encore suffisamment expérimenté, mais que j'étudie en ce moment, je dirais qu'il n'est pas jusqu'aux courants d'induction qui ne témoignent de la différence d'action du magnétisme à l'état statique et à l'état dynamique. »

Une Note additionnelle à ce Mémoire a été adressée depuis par l'auteur, mais elle serait difficilement comprise sans le secours de la figure qui l'accompagne, et nous ne la reproduirons point ici.

PHYSIQUE APPIQUÉE. — *Note sur l'argenture galvanique; par* **MM. E. Thomas** *et* **V. Dellisse.**

(Commissaires, MM. Dumas, Payen, Peligot.)

« Les belles recherches de MM. de Ruolz et Elkington ont prouvé que toutes les dissolutions de sels d'argent ne donnaient pas, à l'aide de la pile, un dépôt d'argent métallique constant et adhérent; que cette propriété se limitait à certaines dissolutions spéciales, dont les caractères ont semblé se

définir ainsi : 1° que la liqueur conduise suffisamment l'électricité; 2° que, sous l'influence du courant électrique, il ne puisse se déposer que de l'argent; 3° que la liqueur n'attaque pas le métal à recouvrir; 4° que la liqueur ait une réaction alcaline. A ces quatre conditions M. Bouilhet vient d'en ajouter une cinquième, suivant lui indispensable, c'est que la liqueur contienne un sel double d'argent et d'un alcali fixe qui, en se dédoublant, donne lieu à l'argenture.

» Deux séries de dissolutions répondent seules à ces conditions : 1° les solutions d'argent dans les cyanures alcalins qui, seules jusqu'à présent, ont fourni des résultats constants et satisfaisants à tous égards; 2° les solutions d'argent dans l'hyposulfite alcalin de soude ou de potasse, qui donnent bien des indices d'argenture, mais qui sont soumis à de telles variations dans l'épaisseur et l'adhérence de l'argent déposé, que, nonobstant leur prix inférieur, ces hyposulfites n'ont pas pu être substitués aux cyanures alcalins.

» Les sels à base d'ammoniaque, dont plusieurs dissolvent facilement et en grande quantité l'oxyde d'argent, ne sont pas aptes, suivant M. Elkington, à donner des solutions capables de fournir de l'argenture. C'est cependant sur cette série de composés que nous avons fait porter nos recherches.

» Et d'abord, nous nous sommes assurés que nul sel d'ammoniaque, neutre ou alcalin, tenant de l'oxyde d'argent en dissolution dans de l'eau, ne pouvait déposer de l'argent métallique en couche constante et adhérente; l'ammoniaque venant au pôle négatif détruire le dépôt qui tend à se former, et attaquer le métal à recouvrir.

» Nous avons eu un commencement de succès en employant l'alcool comme véhicule, en le saturant de nitrate d'ammoniaque pour rendre le bain conducteur, puis en y dissolvant du nitrate double d'argent et d'ammoniaque aussi neutre que possible. Mais, bien que ce bain donnât une argenture épaisse et adhérente, il était soumis à trop d'éventualités d'obstacles. La trop forte alcalinité de la liqueur, l'abaissement de la température, la présence de la moindre trace de chlorures, empêchaient d'obtenir de bons résultats, outre que la dépense d'électricité devait être considérable, et qu'il fallait que le cuivre, pour recevoir un dépôt d'argent, fût déjà recouvert d'une pellicule de ce métal par l'opération du blanchiment.

» Nous avons été alors amenés à remarquer que l'argenture dépendait essentiellement de la propriété réductive du bain, et un grand nombre d'expériences nous ont fait voir que, bien que l'alcalinité fût un caractère nécessaire, elle était un obstacle absolu dans le cas de l'emploi des sels ammoniacaux; que, loin que l'acidité du bain fût nuisible, elle était indispensable

dans le même cas, pourvu qu'elle fût due à un acide avide d'oxygène, et n'attaquant pas fortement le cuivre.

» Nous rappellerons ici que nous n'avons pas cherché à déterminer le mode d'action des cyanures alcalins dans l'argenture, mais seulement les conditions dans lesquelles il était possible de déposer de l'argent métallique sur du cuivre, en employant des dissolutions de sels d'ammoniaque.

» Un paquet cacheté, déposé par nous dans la séance du 23 février, contient une série d'expériences faites à ce sujet; mais, n'en réclamant pas encore l'ouverture, parce qu'il renferme aussi l'origine d'autres recherches que nous n'avons pas terminées encore, nous allons retracer brièvement ici nos principales expériences :

» 1°. Quelle que soit la solution d'argent dans un sel d'ammoniaque sur laquelle on opère, elle ne peut donner de dépôt constant et adhérent d'argent que si elle renferme un acide libre, avide d'oxygène, tel que les acides phosphoreux, sulfureux, hypophosphoreux et hyposulfureux. Ainsi l'hyposulfite neutre ou alcalin d'ammoniaque ne donne pas de bonne argenture; il en donne aussitôt qu'on le rend franchement acide avec un acide avide d'oxygène.

» 2°. Tous les acides avides d'oxygène ne réussissent pas : c'est le cas pour l'acide nitreux, parce que, probablement, il a trop d'affinité pour le métal à recouvrir.

» 3°. Toutes les solutions de sels d'ammoniaque capables de dissoudre l'oxyde d'argent ne réussissent pas; il faut, en outre, que la solution d'argent y soit stable : ainsi, le sulfite acide d'ammoniaque argente d'abord, mais bientôt il se décompose rapidement sous l'action de la pile, et l'argent s'en précipite presque en entier. Mais si, à la solution de sulfite acide d'ammoniaque, on ajoute de l'hyposulfite d'ammoniaque, elle devient capable de fournir un bain d'argent plus stable et qui donne de meilleurs résultats.

» 4°. La présence d'un sel double d'ammoniaque et d'argent n'est pas une condition suffisante pour que le bain argente : effectivement, la solution neutre de nitrate double d'ammoniaque et d'argent n'argente pas; elle donne des indices de bonne argenture, si on la sature d'acide sulfureux. Il en est de même du sulfite double, sauf la stabilité du bain, et, à fortiori, il en est de même de l'hyposulfite double.

» 5°. La présence d'un sel double d'argent et d'un alcali quelconque n'est pas une condition nécessaire pour que le bain argente. En effet, le citrate argenteux, comme l'a indiqué M. Regnault, préparé en faisant passer

l'hydrogène sur du citrate argentique (précipité à froid pour qu'il ne se forme pas d'acide aconitique), donne une solution qui argente bien, mais qui se décompose à la lumière, ce qui ne permet pas de l'employer. Le nitrite d'argent donne aussi une bonne argenture d'abord, mais sur laquelle influe bientôt l'affinité de l'acide nitreux pour le cuivre.

» 6°. Il nous semble que, dans les bains que nous avons essayés, le sel d'ammoniaque n'a d'autre objet que de maintenir l'argent en dissolution, tandis que la faculté d'argenter est due tout entière à la présence d'un acide libre avide d'oxygène. Cet acide, effectivement, n'a pas que l'action de dissimuler l'ammoniaque sans attaquer le cuivre, car, si l'on acidifie le bain avec de l'acide sulfurique, il ne donne pas d'argenture. Cependant on peut s'assurer, en agitant de la tournure de cuivre bien décapée avec de l'acide sulfurique étendu, que ce métal n'est pas sensiblement attaqué, tandis que l'acide sulfureux, dans les mêmes conditions, l'attaque très-sensiblement.

» 7°. Dans les bains que nous avons essayés, l'anode de platine donne de meilleurs résultats que l'anode d'argent. En effet, l'anode d'argent, soit dans ces bains, soit dans ceux de cyanure, ne se dissout pas en proportion de l'argent déposé sur le catode; il s'attaque, en outre, une notable proportion d'argent de l'anode, qui se précipite à l'état de sous-sel. Seulement, dans les bains de cyanure, il faut employer l'anode soluble, pour éviter le dégagement d'acide cyanhydrique, tandis que le dégagement d'acide sulfureux ou hyposulfureux n'a pas d'inconvénients.

» 8°. Le décapage des pièces à argenter doit varier, suivant la réaction du bain, pour obtenir de l'adhérence : le décapage aux acides donne seul de l'adhérence dans les bains acides; il détruit, au contraire, l'adhérence dans les bains alcalins. Ceci tient peut-être à la différence de l'état moléculaire du cuivre lorsqu'il a été décapé au poncé et à la potasse, ou lorsqu'il a été décapé dans un bain acide.

» En somme, le bain qui nous a donné les meilleurs résultats est un mélange à 8 degrés de bisulfite et d'hyposulfite acide d'ammoniaque, dans lequel on fait dissoudre de l'oxyde d'argent ou un sel insoluble de cette base, du chlorure par exemple. Plusieurs savants éminents, MM. Dumas, Payen, Peligot, Edm. Becquerel, nous ont déjà fait l'honneur d'assister à des expériences, et ils en ont paru admettre la réalité.

» Ce bain, qui semble obéir à des conditions toutes différentes de celles qui ont été jusqu'ici posées, a, de plus, sur les bains de cyanure un avantage notoire, en ce sens, qu'il est tout à fait inoffensif pour la santé de ceux

qui l'emploient, considération qui peut-être aura une certaine valeur aux yeux de l'Académie. Subsidiairement, ce bain est pratiquement économique, car les sels qui le composent sont de peu de valeur, et, en outre, comme il conduit très-bien l'électricité, il en exige beaucoup moins que les bains alcalins. »

MÉTÉOROLOGIE. — **M. Marchand** adresse une réclamation de priorité à l'occasion des communications faites à l'Académie par *MM. Barral* et *Chatin*.

La réclamation de M. Marchand est renvoyée aux Commissions chargées d'examiner les travaux des deux chimistes que nous venons de nommer, Commissions qui se composent, la première, de MM. Arago, Dumas, Boussingault, de Gasparin, Regnault, et, l'autre, de MM. Thenard, Magendie, Dumas, Pouillet, Élie de Beaumont, Gaudichaud, Bussy.

M. Regnier, professeur de physique au collége français de Bebek, près de Constantinople, adresse une série de tableaux contenant les résultats des *observations météorologiques* qu'il a faites sans interruption, dans cet établissement, pendant les années 1848, 1849, 1850 et 1851.

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Pouillet, Babinet.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet et appuie une demande de *M. Faribault*, bibliothécaire du Parlement du Canada.

M. Faribault, qui a été envoyé en France avec la mission de reconstituer la bibliothèque de ce Parlement détruite par un incendie, prie l'Académie des Sciences de vouloir bien accorder à cet établissement un exemplaire de chacune de ses publications.

(Cette demande est renvoyée à l'examen de la Commission administrative.)

M. Dujardin prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante dans la Section d'Anatomie et de Zoologie.

M. Neveu Derotrie, dont le travail sur la *Statistique agricole de la Loire-Inférieure* a été honoré d'une mention au dernier concours de Sta-

tistique, remercie l'Académie et exprime le vœu d'être un jour compté au nombre de ses Correspondants.

PHYSIQUE MOLÉCULAIRE. — *Recherches sur le dimorphisme et les transformations du soufre; par* **M. Ch. Sainte-Claire Deville.**

« Dans une Note récemment communiquée à l'Académie, j'ai annoncé que le soufre dissous dans certains liquides paraissait cristalliser, tantôt sous forme de prismes, tantôt sous celle d'octaèdres. Je soumettais en même temps les doutes qui pouvaient exister sur la question de savoir si ces prismes devaient être rapportés au système rhomboïdal oblique, ou au système rhomboïdal droit. De nouvelles expériences m'engagent à adopter la première opinion.

» J'ai agi principalement sur des dissolutions du soufre dans la benzine, qui, ainsi que l'a indiqué M. Payen, est un dissolvant énergique de ce corps; ce liquide, ne bouillant d'ailleurs qu'à 86 degrés, permettait d'observer le phénomène sur une plus grande étendue.

» Des dissolutions à peu près saturées de ce liquide bouillant, soumises à un refroidissement assez lent, ont présenté les circonstances suivantes : Entre 80 et 75 degrés, il se dépose des prismes en même temps que quelques octaèdres; mais, tandis que ceux-ci conservent leur transparence, les prismes deviennent presque instantanément opaques. Ces prismes, très-aplatis et ressemblant à des lamelles irisées, traversent lentement le liquide dans lequel ils sont balancés; mais, à mesure que leur nombre augmente et que la température du liquide diminue, leur transformation a lieu plus lentement, et les derniers déposés conservent souvent assez longtemps leur transparence. Si on les touche, l'action se fait presque immédiatement.

» Lorsqu'on observe à la loupe ces prismes pendant leur transformation, on voit qu'ils commencent par présenter vers leur centre un point opaque; à ce point, la surface du cristal cesse d'être lisse et nacrée; elle se ride, parallèlement à des plans de clivage, et se hérisse d'une foule de petits octaèdres présentant, dans leur disposition, un rapport de symétrie évident avec l'axe du prisme. Celui-ci est bientôt entièrement recouvert de petites aspérités, qui, vues au microscope, sont des pointements octaédriques.

» Pendant cette évolution de la matière dans l'intérieur des prismes, ceux-ci paraissent dégager de la chaleur, dont la présence est décelée par un courant ascendant qui, partant de leur surface, traverse le liquide : ce courant n'était point sensible avant le dépôt des premiers cristaux, et cesse presque entièrement quand la transformation est opérée.

» La température pendant laquelle les prismes commencent à se déposer et ont fini leur transformation, varie de 80 degrés environ à 23 ou 24 degrés, suivant l'état de concentration de la liqueur. Les phénomènes décrits s'opèrent à des températures d'autant plus élevées que les dissolutions sont plus concentrées; si elles le sont peu, les prismes se déposent encore abondamment vers 26 ou 27 degrés; mais, au-dessous de 22 degrés, je n'ai jamais vu se précipiter de mes liqueurs que des octaèdres, soit ayant la forme habituelle, soit cunéiformes et tellement allongés parallèlement à l'un des axes horizontaux, qu'ils ressemblent à des aiguilles très-déliées. Ce sont ces très-petites aiguilles, que j'avais d'abord confondues avec les prismes, qui m'avaient fait penser que certains de ces prismes ne subissaient point la transformation qui les rend opaques. De petits cristaux très-nets, inaltérables, obtenus par moi dans la benzine, et d'autres obtenus dans l'éther par M. Payen, qui me les a obligeamment communiqués, m'ont donné sensiblement l'angle de 106° 38', caractéristique des faces *bb'* de l'octaèdre (notation de M. Dufrénoy).

» Les faits que je viens d'énoncer, joints à l'angle observé sur les prismes et indiqué dans ma première Note, ne peuvent, je pense, laisser aucun doute sur la certitude du dimorphisme du soufre dans des conditions toutes différentes de celles où il avait été observé jusqu'ici. Il me paraît résulter de ces expériences et de celles que j'ai fait connaître précédemment sur la transformation, au-dessous de 100 degrés, du soufre insoluble en soufre octaédrique (1), que le soufre peut être considéré, entre les limites de 22 et de 110 degrés, comme passant deux fois successivement de la forme octaédrique à la forme prismatique, et oscillant, pour ainsi dire, entre ces deux formes, qui correspondent à des densités différentes, ou, si l'on veut, à des quantités différentes de chaleur combinée. Seulement, l'une des formes est un état instable qui, sous l'influence d'un accroissement ou d'une diminution de température, tend bientôt à se détruire et à reproduire l'autre.

» Il pouvait paraître intéressant de rechercher si, dans la période de sa liquidité ignée, le soufre ne présentait point quelque circonstance qu'on pût rapprocher de ce que nous venons d'énoncer. Pour cela, j'ai chauffé

(1) Cette expérience a-t-elle de l'analogie avec celle si connue de M. Regnault, qui a prouvé que le soufre mou, chauffé au-dessous de 100 degrés, passe brusquement à la température de 110 degrés? D'après mes expériences, le soufre mou peut contenir jusqu'à 35 pour 100 de soufre insoluble.

longtemps dans un bain d'huile, au-dessus de 300 degrés, 1 kilogramme environ de soufre; au centre de la masse était un thermomètre à très-petit réservoir, et j'observais, au moyen d'un compteur, la vitesse du refroidissement dans l'air. Le tableau suivant donne, pour la moyenne de trois expériences, le nombre de secondes qui s'écoulaient pendant que la masse se refroidissait de 5 degrés, la température ambiante étant de 10 degrés :

TEMPÉRATURES.	NOMBRE de secondes correspondant à un décroissement de 5 degrés.	TEMPÉRATURES.	NOMBRE de secondes correspondant à un décroissement de 5 degrés.
De 290 à 280°.......	39"	De 170 à 165°......	59"
280 à 270.......	40	165 à 160.......	47
270 à 260.......	45	160 à 155.......	78
260 à 250.......	52	155 à 150.......	104
250 à 240......	54	150 à 145.......	125
240 à 230.......	56	145 à 140.......	77
230 à 220.......	57	140 à 135.......	70
220 à 210.......	58	135 à 130.......	75
210 à 200.......	65	130 à 125.......	80
200 à 190.......	72	125 à 120.......	84
190 à 180.......	76	120 à 115.......	91
180 à 175.......	79	115 à 110.......	111
175 à 170.......	68	»	»

» Un simple coup d'œil sur ces nombres prouve que la marche du refroidissement est loin d'être simple, et l'on voit distinctement au moins deux points singuliers dans la courbe qui la représenterait

» Si l'on voulait réunir dans un même énoncé les résultats de toutes ces observations de divers ordres, on pourrait peut-être conclure que le soufre, depuis les températures les plus élevées jusqu'aux plus basses, passe par des états d'équilibre plus ou moins stable, dans lesquels ses molécules sont alternativement plus rapprochées ou plus éloignées les unes des autres.

» Dans cette Note, je n'ai point insisté sur les conditions qui déterminent la formation du soufre insoluble amorphe, ou celle de petits octaèdres par fusion ignée, comme les a obtenus le premier M. Brame. Je pense que ces

phénomènes anormaux ne sont que des effets de surfusion qui déterminent un partage inégal de la chaleur, une portion de la matière restant liquide ou molle à une température à laquelle elle devrait être solide, tandis qu'une autre portion se solidifie sous une forme compatible avec une quantité de chaleur moindre (1). »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Réclamation de priorité élevée à l'occasion d'une Note récente de* M. Cahours, *sur une base volatile obtenue de la piperine.* (Lettre de M. **Thomas Anderson**, communiquée par **M. Dumas.**)

« L'Académie a eu communication dans sa séance du 29 mars dernier d'une Note de M. Cahours sur une nouvelle base qu'il a obtenue en faisant agir sur la piperine de la chaux potassée, base qu'il désigne sous le nom de *piperidine,* et à laquelle il assigne la formule $C_{10}H_{11}N_1$. Qu'il me soit permis, à cette occasion, de rappeler une Note que M. Dumas a bien voulu présenter en mon nom à l'Académie le 29 juillet 1850. Dans cette Note, qui a pour titre : *Action de l'acide nitrique sur les alcalis organiques,* j'ai fait voir que tous ces alcalis, traités par l'acide nitrique, abandonnent une base volatile, et que plusieurs des produits ainsi obtenus sont des termes de la série des bases homologues avec l'ammoniaque. J'ai mentionné spécialement ce qui a lieu pour la morphine, la codéine, la strychnine et la piperine. Pour cette dernière base, il est vrai, je n'en donnai pas la composition, bien que j'eusse analysé son sel de platine, parce qu'en ce moment il me restait encore quelque doute sur l'exactitude de la formule qu'indiquaient mes résultats, $C_{10}H_{11}N_1$; j'hésitais à l'admettre, parce que toutes les autres bases que j'avais obtenues appartenant à la série amylique, je pensais que peut-être ce n'était autre chose que de l'amylamine. Je ne tardai pas d'ailleurs à revenir de ce doute, et dans une des séances de l'Association britannique, en août 1850, je lus un Mémoire dans lequel, donnant tous les détails nécessaires sur la production de cette base, je lui assignai positivement pour formule $C_{10}H_{11}N_1$. Un extrait de mon Mémoire a été inséré dans le compte rendu de la Session de 1850, et se trouve page 47 du Rapport sur les réunions par section. Il est donc bien établi que j'ai ob-

(1) Ceci implique, pour le soufre amorphe insoluble, une densité *maxima;* c'est ce qui résulterait aussi de mes expériences au voluménomètre de M. Regnault ; mais quelques incertitudes qui dépendent de l'extrême division de la substance (un ballon de 250 centimètres cubes n'en peut contenir que 45 grammes) ne me permettent pas encore de donner des nombres précis.

tenu cette base avant M. Cahours, quoique par un procédé différent. J'avais aussi, comme le prouve le même document, soupçonné que la picoline de M. Wertheim ne différait point du produit que j'avais obtenu. Je me proposais de faire les expériences nécessaires pour vérifier l'exactitude de cette conjecture, mais d'autres travaux étant venus à la traverse, je n'ai pu donner suite à ce projet. »

CRISTALLOGRAPHIE. — *Note sur des cristaux contenus dans le verre; par* **M. Leydolt**, de Vienne.

« Je m'occupe, depuis quelque temps, de l'étude cristallographique des silicates, et, à cette occasion, j'ai été amené à les soumettre à l'action de l'acide fluorhydrique, afin surtout de mieux distinguer les parties constituantes des minéraux composés, tels que les agates. Le quartz cristallisé restant intact, forme des proéminences sur le plan d'agate, de sorte qu'après avoir décalqué ce dessin en relief, au moyen des procédés galvanoplastiques, on peut en tirer des épreuves qui sont de véritables eaux-fortes, et qui rendent, avec une exactitude à laquelle le burin n'aurait jamais pu atteindre, toute la conformation intérieure si variée et souvent si compliquée des agates.

» En opérant de la même manière sur le verre, j'ai été étonné de voir que le verre n'est pas une substance homogène, quelle que soit, du reste, sa composition chimique : tous les verres que j'ai pu me procurer contiennent un plus ou moins grand nombre de cristaux parfaitement distincts, réguliers et transparents, qui sont enclavés dans de la substance amorphe; pour les rendre visibles, on n'a qu'à soumettre une bande de verre à l'action du gaz acide fluorhydrique mêlé de vapeurs d'eau. On arrête l'opération au moment où les cristaux sont mis à nu par suite de la dissolution de la partie amorphe environnante, qui est généralement plus soluble qu'eux-mêmes, et l'on peut reproduire les dessins ainsi obtenus au moyen des procédés galvanoplastiques.

» L'opération ne présente aucune difficulté : on n'a qu'à placer la lame de verre, sous une certaine inclinaison, dans le mélange même d'acide sulfurique et de spath-fluor qui sert à la production de l'acide fluorhydrique, de manière qu'une partie de la lame se trouve plongée dans le liquide et une partie en dehors; les cristaux deviennent alors visibles au-dessus de la ligne de séparation, sur la face de la lame qui est tournée vers le liquide.

» Ces cristaux apparaissent également sur la surface intérieure des flacons dans lesquels on a conservé de l'acide fluorhydrique très-faible, mais alors ils sont accompagnés de lignes brisées et de cercles concentriques analogues à ceux de l'agate.

» On peut suivre ces cristaux dans les différentes phases de leur formation au moyen des scories des hauts fourneaux, et c'est ainsi que j'ai pu me convaincre que leur nombre et leur développement dépendent essentiellemeut du mode de recuit et de la plus ou moins grande vitesse de refroidissement de la masse.

» Du reste, il y a des cristaux naturels parfaitement formés, purs et transparents, qui présentent les mêmes défauts d'homogénéité que le verre, lorsqu'on les soumet à l'action des différents dissolvants; c'est un nouveau sujet d'études dont je m'occupe dans ce moment. »

HYGIÈNE SOCIALE. — *Remèdes contre la dégénération physique et morale de l'espèce humaine; par* **M. Fourcault**. (Extrait par l'auteur.)

« Les moyens que je propose pour améliorer les conditions physiques, morales et sociales des classes ouvrières, sont : 1° des écoles de gymnastique et des écoles de natation établies sur les grands fleuves et sur le littoral de la mer; 2° des dispensaires de gymnastique; 3° la gymnastique clinique; 4° des hôpitaux agricoles et des succursales maritimes; 5° des établissements publics réunissant les procédés simples et économiques de l'hydrothérapie; les étuves sèches, humides; les eaux minérales artificielles.

» *Gymnastique clinique*. — La somascétique clinique se divise naturellement en hygiénique, médicale, orthopédique.

» La première, ou l'*hygiénique,* a pour but de fortifier les muscles, de développer les parties les plus grêles, de répartir également la séve vitale; elle est favorable aux enfants dès l'âge le plus tendre, aux convalescents, aux goutteux, aux infirmes, à tous ceux qui sont forcés de garder le lit, aux ouvriers passant une partie de leur vie dans les ateliers, condamnés à l'immobilité; aux femmes dont les occupations sédentaires sont une source inépuisable de maladies chroniques et d'infirmités précoces. Pour en prévenir le développement, il suffira souvent d'exécuter des mouvements de flexion et d'extension des extrémités supérieures et inférieures, pendant cinq ou dix minutes, le soir ou le matin, avant ou après le sommeil; les mouvements alternatifs de toutes les articulations des membres sont déterminés par des contractions musculaires énergiques, soutenues, variées, lentes ou

brusques et rapides. Dans les cas ordinaires on ne provoquera pas la sueur, et jamais on ne doit produire la fatigue.

» La seconde, ou la *médicale*, ayant pour fin de rétablir l'équilibre organique déjà rompu, exige des mouvements musculaires plus prolongés et souvent répétés; une légère moiteur, parfois même une sueur abondante, doit être provoquée à l'aide des exercices cliniques; leur action révulsive et dépuratoire peut être favorisée par des frictions avec un gant de crin, par des bains, des douches à diverses températures, par des couvertures de laine, etc.

» La troisième, ou l'*orthopédique*, devant redresser la taille, les membres ayant une direction vicieuse, exige un lit convenablement disposé, des bandes en tissu élastique servant de point d'appui aux pieds, des ressorts à boudin terminés par deux anneaux, ou par un anneau à une extrémité et à l'autre par une poignée ayant la forme de l'étrier; cet anneau est fixé à un crochet, aux pieds ou aux traverses du lit, au plafond, etc., suivant la direction que l'on veut donner aux mouvements gymnastiques : deux ressorts à boudin et une bande élastique suffisent donc pour exécuter ces divers mouvements.

» Il importe d'ajouter que les contractions musculaires faibles, sans énergie, sans effort soutenu, ne produisent aucun effet hygiénique, médical, orthopédique. »

M. Mahistre demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire qu'il avait précédemment présenté et sur lequel il n'a pas encore été fait de Rapport. Ce Mémoire a pour titre : *Théorie du calcul des éléments des escaliers*.

M. Bussières, auteur de divers Mémoires concernant la *navigation aérienne*, demande et obtient l'autorisation de reprendre les dessins qui accompagnaient ces Mémoires.

M. Schaller annonce l'envoi d'un travail qui n'est pas parvenu à l'Académie, et exprime le regret de n'avoir pu, en le rédigeant, consulter un ouvrage d'Oughtred, intitulé : *Artis analyticæ praxis*.

M. Brachet adresse une nouvelle Note *sur le microscope catadioptrique*.

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés* présentés

Par **M. Grange**,
Et par **M. Souchon**.

A 3 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Section d'Anatomie et de Zoologie présente la liste suivante de candidats pour la place actuellement vacante dans son sein par suite de la mort de *M. Savigny*.

En première ligne, MM. Dujardin et de Quatrefages, *ex æquo;*
En deuxième ligne, M. Charles Bonaparte;
En troisième ligne, M. Alcide d'Orbigny;
En quatrième ligne, M. Paul Gervais.

Les Membres de la Section donnent une analyse détaillée des travaux de ces divers candidats, ensuite un Membre fait à l'Académie la proposition d'ajouter à la liste deux physiologistes : MM. Claude Bernard et Longet.

Après un débat contradictoire, auquel beaucoup de Membres ont pris part, la proposition a été mise aux voix et adoptée au scrutin secret à une grande majorité. Les noms de MM. Claude Bernard et Longet seront donc ajoutés à la liste de présentation de la Section.

La discussion des titres scientifiques de tous les candidats sera reprise dans la séance de lundi prochain.

La séance est levée à 6 heures et demie. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 12 avril 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 1er semestre 1852; n° 14; in-4°.

Institut national de France. Séance publique annuelle de l'Académie des Sciences Morales et Politiques, du samedi 3 *avril* 1852; *présidée par* M. DE TOCQUEVILLE. Paris, 1852; in-4°.

Première Note sur la chute des feuilles; par M. CHARLES GAUDICHAUD; broch. in-4°. (Extrait des *Comptes rendus de l'Académie des Sciences;* tome XXXIV; séance du 23 février 1852.)

Observations relatives à une présentation qui a été faite dans la séance du 16 *février dernier, sur l'accroissement en diamètre des tiges des végétaux dicotylés; par* le même; broch. in-4°. (Extrait du *même tome;* séance du 8 mars.)

Réfutation de toutes les objections qui ont été présentées à l'Académie des Sciences, dans la séance du 16 *février* 1852, *contre les nouveaux principes phytologiques; par* le même; broch. in-4°. (Extrait du *même tome;* séance du 29 mars.)

Nouvelles Tables de mortalité pour la Belgique; par M. A. QUÉTELET. Bruxelles, 1849; broch. in-4°. (Extrait du tome IV du *Bulletin de la Commission centrale de Statistique.*)

Nouvelles Tables de population pour la Belgique; par le même. Bruxelles, 1850; broch. in-4°. (Extrait du *même Bulletin.*)

Sur la statistique criminelle du royaume-uni de la Grande-Bretagne; par le même; broch. in-4°. (Extrait du *même Bulletin.*)

Climat de la Belgique; par le même; broch. in-4°. (Extrait du *Rapport décennal sur la situation administrative.*)

Du choix et de la distribution des eaux dans une ville. Thèse présentée au

concours pour une chaire d'hygiène à la Faculté de Médecine de Paris, et soutenue le 25 février 1852; *par* M. ALPH. GUÉRARD. Paris, 1852; broch. in-8°.

Rapport sur les épidémies cholériques de 1832 *et de* 1849, *dans les établissements dépendant de l'Administration générale de l'assistance publique de la ville de Paris; par* M. BLONDEL, inspecteur de l'Administration générale de l'assistance. Paris, 1850; 1 vol. in-4°. (Cet ouvrage est adressé au concours pour le prix de Statistique.)

Guérison des pommes de terre malades; par M. LAINÉ, négociant-droguiste, fabricant d'engrais; broch. in-8°.

Orangers et autres arbres malades ainsi que la vigne, moyen de les guérir avec la destruction des insectes; par le même; broch. in-8°.

Théorie générale des approximations numériques; par M. J. VIEILLE. Paris, 1852; broch. in-8°.

Nouveaux Mémoires de l'Académie royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles; tome XIX. Bruxelles, 1845; 1 vol. in-4°.

Annales de la Société d'Horticulture de Paris et centrale de France; mars 1852; in-8°.

Annales de la propagation de la Foi; mars 1852; in-8°.

Annales forestières; 10 avril 1852; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; mars 1852; in-8°.

Journal de Médecine vétérinaire, publié à l'École de Lyon; mars 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; tome V; n° 13; avril 1852; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques, journal des candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; rédigé par MM. TERQUEM *et* GÉRONO; mars 1852; in-8°.

Annali... *Annales des Sciences mathématiques et physiques; par* M. BARNABÉ TORTOLINI; février 1852; in-8°.

Memorial de Ingenieros... *Mémorial des Ingénieurs. Publication périodique de Mémoires, Articles et Notices intéressant l'art de la guerre en général, et la profession de l'Ingénieur en particulier;* 7e année; n° 2; in-8°.

Experimental... *Recherches expérimentales sur l'électricité;* 28e série; nº 36; *sur les lignes de force magnétiques.* Londres, 1852; broch. in-4º. (Extrait des *Transactions philosophiques;* partie 1re de 1852.)

On the relation... *De la relation qui existe entre les moindres déterminants des fonctions quadratiques linéairement équivalentes; par* M. J. SYLVESTER; broch. in-8º. (Extrait du *Philosophical Magazine;* avril 1851.)

On the general... *De la théorie générale des formes algébriques associées; par* le même; broch. in-8º. (Extrait du *Journal de Mathématiques de Cambridge;* novembre 1851.)

On the principles... *Des principes du calcul des formes; par* le même; broch. in-8º. (Extrait du *même Journal;* février 1852.)

Ueber den... *De la structure des papilles de l'épiderme et des corpuscules tactiles de* R. Wagner; *par* M. A. KÖLLIKER; broch. in-8º.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* nº 800; in-4º.

Gazette médicale de Paris; nº 15.

Gazette des Hôpitaux; nos 41 à 43.

Moniteur agricole; 5e année; nº 16.

La Lumière; 2e année; nº 16.

PARIS. — IMPRIMERIE DE BACHELIER,
rue du Jardinet, 12.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — MARS 1852.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MIDI. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	3 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	9 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	THERMOMÈTRE. MAXIMA.	MINIMA.	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
1	755,72	+ 4,2		755,07	+ 7,0		754,46	+ 6,8		754,18	+ 5,3		+ 7,8	0,0	Nuageux...............	S. O.
2	751,81	+ 6,6		751,51	+ 9,0		751,21	+ 6,8		753,02	+ 3,1		+ 9,8	+ 5,2	Pluie..................	O.
3	755,08	+ 2,9		756,48	+ 5,1		757,59	+ 5,2		761,39	+ 1,5		+ 5,5	+ 0,5	Très-nuageux...........	N.
4	765,76	+ 1,0		766,63	+ 3,4		766,70	+ 4,0		769,14	+ 0,6		+ 4,2	— 2,0	Beau...................	E.
5	772,78	+ 0,8		772,58	+ 3,3		771,72	+ 4,8		772,79	+ 0,7		+ 5,0	— 1,5	Beau...................	E. N. E.
6	773,43	+ 0,2		773,30	+ 3,0		772,93	+ 3,4		773,45	+ 2,2		+ 3,4	— 1,8	Nuageux................	E. N. E.
7	772,20	+ 2,8		771,15	+ 7,8		769,32	+10,6		768,66	+ 8,6		+11,3	— 0,2	Beau...................	N. E.
8	768,05	+ 4,7		767,21	+ 9,3		765,43	+12,8		765,59	+ 5,7		+13,1	+ 2,4	Beau...................	N. E.
9	765,37	+ 5,1		764,63	+11,1		763,50	+13,4		764,08	+ 6,6		+13,5	+ 2,1	Beau...................	N. N. E.
10	764,30	+ 5,3		764,01	+ 9,5		763,02	+12,3		763,09	+ 5,0		+12,4	+ 2,8	Beau...................	N. E.
11	762,42	+ 2,2		761,30	+ 4,1		761,00	+ 5,7		759,19	+ 4,4		+ 5,8	+ 0,9	Couvert................	N.
12	762,13	+ 3,7		762,27	+ 6,2		761,75	+ 7,9		763,39	+ 3,5		+ 8,2	+ 1,5	Très-nuageux...........	N. E. fort.
13	764,08	+ 3,8		763,83	+ 5,1		763,16	+ 6,6		765,67	+ 1,5		+ 7,4	+ 0,5	Nuageux................	N. E. fort.
14	765,79	— 0,7		765,51	+ 3,0		764,74	+ 5,0		765,69	+ 1,2		+ 5,5	— 2,4	Beau...................	E. N. E.
15	766,40	— 0,7		766,01	+ 5,6		764,95	+ 8,3		765,82	+ 3,4		+ 8,4	— 2,7	Beau...................	E. N. E.
16	764,60	+ 5,2		764,07	+ 7,7		762,94	+ 8,7		763,37	+ 6,1		+ 8,8	+ 3,0	Couvert................	N. E.
17	763,71	+ 7,6		763,43	+ 7,8		762,33	+ 9,9		763,04	+ 5,1		+10,1	+ 4,9	Beau...................	N. E.
18	761,76	+ 3,8		760,42	+ 8,4		758,93	+10,9		758,98	+ 5,4		+11,0	+ 0,7	Beau...................	E. N. E.
19	758,84	+ 3,3		758,18	+ 8,0		757,07	+10,2		757,99	+ 6,4		+10,8	— 0,2	Beau...................	N. E.
20	760,16	+ 6,5		759,96	+ 9,7		759,46	+12,3		760,20	+ 8,1		+13,3	+ 0,4	Beau...................	E.
21	762,30	+ 6,7		761,50	+12,9		760,83	+14,8		761,21	+ 9,5		+15,0	+ 0,6	Beau...................	S.
22	762,67	+ 8,0		762,03	+13,8		760,53	+14,8		760,83	+10,5		+15,9	+ 1,3	Beau...................	S. E.
23	759,56	+ 9,9		757,87	+15,9		756,63	+17,5		756,09	+10,9		+17,8	+ 1,4	Beau...................	S.
24	754,00	+11,1		752,92	+16,7		751,50	+18,5		751,71	+ 9,8		+18,5	+ 2,4	Beau...................	S. S. E.
25	754,31	+ 3,8		754,07	+ 6,5		753,51	+ 7,8		753,63	+ 4,4		+ 7,9	+ 3,7	Beau...................	N. E. as.-fort.
26	752,01	+ 3,4		751,39	+ 6,2		750,49	+ 7,3		750,25	+ 4,8		+ 7,4	— 0,5	Couvert................	N. E.
27	748,98	+ 3,8		748,00	+ 7,0		746,62	+ 8,5		746,33	+ 5,9		+ 8,5	0,0	Beau...................	E.
28	746,64	+ 4,3		746,50	+12,3		746,00	+13,2		745,87	+ 8,6		+13,4	+ 0,7	Éclaircies.............	E. S. E.
29	745,17	+11,0		745,34	+13,2		744,08	+14,1		742,23	+12,4		+14,8	+ 7,0	Très-nuageux...........	S.
30	743,71	+14,0		743,94	+16,8		743,66	+17,8		744,34	+13,0		+18,2	+11,6	Couvert................	S. O.
31	744,27	+11,8		744,84	+14,2		745,68	+13,2		749,10	+11,9		+14,6	+10,8	Pluie abondante........	S.
1	764,45	+ 3,4		764,26	+ 6,9		763,59	+ 8,0		764,54	+ 3,9		+ 8,6	+ 0,8	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	762,99	+ 3,5		762,50	+ 6,6		761,63	+ 8,6		762,33	+ 4,5		+ 8,9	+ 0,7	... Moy. du 11 au 20	Cour. 3,543
3	752,15	+ 8,0		751,67	+12,3		750,86	+13,4		751,05	+ 9,2		+13,8	+ 3,5	... Moy. du 21 au 31	Terr. 3,384
	759,61	+ 5,0		759,22	+ 8,7		758,44	+10,1		759,04	+ 6,0		+ 7,3	+ 1,7	... Moyenne du mois.....	+ 4°,5

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 19 AVRIL 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ÉLECTROCHIMIE. — *Nouveaux développements relatifs aux effets chimiques produits au contact des solides et des liquides; par* M. BECQUEREL. (Extrait.)

« Les changements chimiques produits au contact des corps solides plus ou moins insolubles, et des dissolutions exerçant sur ces corps des actions plus ou moins faibles, avec ou sans le concours des forces électriques, sont depuis longtemps l'objet constant de mes recherches, tant à cause des principes qui en découlent, qu'à raison de leurs applications aux sciences naturelles, aux arts et à l'industrie. Je me suis attaché, en premier lieu, à produire les phénomènes en employant l'électricité, puis en ne faisant intervenir seulement que les affinités; tel est le point de vue sous lequel j'envisage l'électrochimie.

» L'étude des actions lentes est en général négligée, parce qu'elle sort du cercle habituel des investigations du chimiste, qu'elle exige quelquefois un temps plus ou moins considérable et le concours de l'électricité, considérée jusqu'ici comme force accessoire, subordonnée aux affinités. On ne saurait mettre en doute aujourd'hui que l'électricité dégagée au contact des

solides et des liquides n'ait une origine chimique; nier cette vérité, c'est nier l'évidence, c'est méconnaître les rapports qui lient les forces électriques et les affinités, rapports qui ont été mis à profit pour provoquer la production d'une foule d'effets chimiques qui seraient restés inaperçus si l'on n'eût pas cherché à les utiliser.

» Les forces électriques, tout en étant subordonnées aux affinités, ne doivent pas être considérées seulement comme de simples forces accessoires; car, dans une foule de cas, et notamment dans les actions lentes, elles deviennent souvent causes, et causes déterminantes pour provoquer de nouvelles actions chimiques ou donner une plus grande énergie à celles déjà commencées. Ainsi, lorsque deux corps en contact, l'un solide, l'autre liquide, réagissent très-lentement l'un sur l'autre, de manière à produire des effets chimiques inappréciables, si l'on s'empare de l'électricité dégagée au moyen d'un troisième corps convenablement disposé, on communique une nouvelle énergie aux affinités, et ces effets deviennent alors de plus en plus manifestes. Les composés formés cristallisent alors presque toujours, quoique insolubles. Cette électricité, qui existe à l'état latent entre les molécules des corps, rendra peut-être un jour aux arts et à l'industrie, lorsqu'on parviendra à se rendre maître de toute sa puissance, des services du même ordre que la vapeur.

» Je cite plusieurs exemples remarquables de l'intervention de l'électricité dans les actions chimiques lentes, et je rapporte entre autres l'expérience suivante : on prend un flacon contenant une solution de chlorure de sodium marquant 3 ou 4 degrés à l'aréomètre, puis on pose horizontalement sur ce liquide une plaque mince circulaire en fer, au centre de laquelle est enroulé en spirale un fil de cuivre ou de platine; la tige qui soutient la plaque, et qui est en cuivre ou en platine, passe dans le bouchon de liége qui ferme imparfaitement le flacon. On descend la plaque jusqu'à ce que la solution recouvre légèrement la face supérieure. L'effet électrochimique ne tarde pas à se manifester par suite de l'oxydation du fer, sous les influences combinées de l'air et de l'eau. La soude déposée sur la partie du fil de cuivre ou de platine qui touche le liquide, avide d'acide carbonique, monte le long de la spirale, jusqu'à ce qu'elle en soit saturée; le carbonate de soude qui en résulte cristallise entre les circonvolutions du fil, en prismes rhomboïdaux. On obtient ainsi cristallisés les carbonates de potasse et de plusieurs oxydes terreux.

» Je passe ensuite à un autre ordre de phénomènes.

Effets résultant de la réaction de diverses solutions alcalines ou métalliques sur le calcaire (CaO, CO^2.)

» I. *Formation du phosphate neutre de chaux* ($2CaO, PhO^5, 4HO$). — En faisant réagir lentement, par l'intermédiaire du gaz acide carbonique, une solution de phosphate d'ammoniaque marquant 5 degrés, sur un morceau de calcaire, on voit apparaître peu à peu sur la surface des cristaux en prismes droits rhomboïdaux, terminés par des sommets dièdres et dont la composition est celle du phosphate neutre de chaux.

» On obtient ce composé dans un grand état de pureté, en opérant sur du carbonate de chaux obtenu par double décomposition.

» II. *Plomb carbonaté* (PbO, CO^2). — On obtient ce composé cristallisé, comme celui de la nature, en faisant réagir lentement sur du calcaire, pendant plusieurs mois, une solution d'azotate ou de chlorure de plomb; les cristaux se présentent sous la forme de prismes rhomboïdaux droits, ou en prismes à six faces, ayant une apparence régulière, ou bien encore en prismes à six pans terminés par des pointements.

» III. *Cuivre carbonaté bibasique* (malachite) ($CuO^2, CO^2, 2HO$). — J'avais déjà fait connaître, il y a une vingtaine d'années, le procédé à l'aide duquel on reproduit la malachite; mais, dans ce Mémoire, je développe ce procédé avec beaucoup plus de détails que précédemment, afin d'en montrer toute la fécondité.

» Si l'on plonge un morceau de calcaire grossier poreux, dans une solution d'azotate de cuivre marquant 12 à 15 degrés à l'aréomètre de Baumé, il se dégage du gaz acide carbonique, en même temps qu'il se forme de l'azotate de chaux qui se dissout, et du sous-azotate de cuivre insoluble qui se dépose sur le calcaire en cristaux aciculaires d'une couleur vert clair. La réaction s'étend peu à peu de l'extérieur à l'intérieur, par un effet d'imbibition, et ne s'arrête que lorsque le sous-azotate obstrue tellement les interstices moléculaires, que l'action capillaire ne puisse plus s'exercer.

» Si l'on plonge maintenant dans une solution de bicarbonate alcalin, marquant 5 à 6 degrés à l'aréomètre, le morceau de calcaire recouvert de cristaux de sous-azotate de cuivre, on ne tarde pas à s'apercevoir que ces cristaux prennent peu à peu une teinte verte, due à la formation du cuivre carbonaté basique (malachite). Quelques jours suffisent pour que la transformation soit effectuée; si l'on prolonge l'opération beaucoup plus longtemps, la couleur verte disparaît par suite de la formation d'un double carbonate de cuivre et de soude d'une couleur bleu céleste. Ce nouveau composé

cristallise en très-petits cristaux brillants qui adhèrent fortement au calcaire.

» Dans une expérience commencée, il y a huit ans, avec le bicarbonate de potasse, j'ai obtenu de jolis cristaux bleus de 1 millimètre de côté; ces cristaux sont des prismes droits rectangulaires, dont les arêtes de la base étant tronquées, donnent un octaèdre incomplet qui conserve encore une faible portion de cette base. Cette forme est la même que celle du cuivre arséniaté.

» Il arrive quelquefois, surtout lorsque la solution de bicarbonate est concentrée, que la réaction du bicarbonate alcalin ne donne pas lieu à un produit vert, mais à un produit bleu-verdâtre, dont il est difficile de connaître la nature, en raison de son mélange avec le carbonate bibasique. L'analyse des différents produits précédemment décrits démontre qu'en faisant réagir 1 équivalent de sous-azotate bibasique de cuivre sur 1 équivalent de bicarbonate de soude, il se produit 2 équivalents de carbonate bibasique et 1 équivalent d'azotate de soude.

» Dans les phénomènes précédents, il se manifeste un effet remarquable : le sous-azotate de cuivre obtenu avec le carbonate de chaux formé par double décomposition et l'azotate de cuivre consiste en une matière pulvérulente cristalline, dont la constitution ne paraît pas avoir changé; ainsi, dans la substitution de 2 équivalents d'acide carbonique à la place de 1 équivalent d'acide azotique, le premier composé cristallisé reste tel, pendant et après la substitution. Ce mode de double décomposition, qui s'opère fréquemment dans la nature, nous révèle probablement le mode de production de certaines épigénies.

» La malachite déposée avec adhérence sur le calcaire se présente sous la forme de petits tubercules soyeux, comme on la trouve fréquemment dans la nature; elle a peu de dureté, en raison même de son état moléculaire. Peut-être parviendra-t-on à lui en donner davantage en agissant plus lentement encore. Ce composé n'éprouve aucun changement, ni dans l'eau bouillante, ni lors de son exposition à l'air.

» Pendant la transformation du carbonate bibasique de cuivre en double carbonate, on voit surgir de l'intérieur du calcaire des filaments plus ou moins déliés de carbonate de chaux, contournés et terminés en pointes, comme s'ils avaient passé à la filière. Ils sont dus à l'éjection, par des fissures, de filets d'une solution concentrée d'azotate de chaux produit lors de la réaction de l'azotate de cuivre sur le calcaire, et restée dans l'intérieur du morceau de calcaire. Aussitôt que cette solution est en contact avec

celle de bicarbonate de soude, il y a production de carbonate de chaux et conséquemment solidification du filet liquide.

» Il est essentiel d'opérer avec une solution d'azotate de cuivre, exempte de sulfate de cuivre, afin d'éviter la formation du sulfate de chaux qui cristalliserait sur le calcaire.

» La malachite formée comme on vient de le dire a un aspect terne; mais, pour lui donner son éclat ordinaire et la teinte propre à la malachite, il est nécessaire, vu son peu de dureté, d'appliquer dessus du vernis à la gomme laque, et de polir ensuite successivement avec la ponce et le tripoli ou seulement avec le tampon.

» J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un vase de 4 décimètres de haut en calcaire grossier des environs de Paris, lequel est recouvert de malachite sur une épaisseur de $\frac{1}{2}$ millimètre. A la vérité, cette malachite ne présente pas ces belles zones concentriques qui donnent tant de prix à ce minéral; mais il peut se faire que l'on parvienne à les obtenir en opérant avec de l'albâtre calcaire à couches concentriques, du moins il est permis de le croire d'après quelques essais tentés dans cette direction.

» Si, au lieu de plonger le calcaire, recouvert de sous-azotate de cuivre, dans une solution de bicarbonate de soude, pour obtenir la malachite, on opère l'immersion dans une solution étendue de potasse, les effets changent; il y a décomposition du sous-azotate de cuivre, formation d'azotate de soude et dépôt de deutoxyde hydraté CuO, HO, en cristaux très-fins, bleus, adhérant au calcaire et inaltérables à l'air : ces cristaux, groupés confusément sur la surface du calcaire, sont d'un effet agréable.

» En préparant le deutoxyde CuO, HO avec le carbonate de chaux obtenu par précipitation, et le faisant dessécher dans le vide, après des lavages préalables à l'eau froide, on obtient une poudre d'un joli bleu, inaltérable à l'air, et qui a de la ressemblance avec la cendre bleue que l'on prépare depuis longtemps en Angleterre par un procédé qui n'est pas connu.

» L'analyse m'ayant prouvé que ce produit a la même composition que l'oxyde CuO, HO, que l'on obtient en versant une solution de potasse ou de soude dans une autre solution renfermant un sel de deutoxyde de cuivre, il faut en conclure qu'ils ne diffèrent l'un de l'autre que par un état moléculaire, et que le premier est plus stable que le second.

» IV. *Cuivre sous-sulfaté* (Brochantite). — Ce minéral peut être reproduit avec la plus grande facilité et avec le facies propre aux échantillons naturels, en mettant en contact, pendant plusieurs mois, un morceau de cal-

caire poreux avec une solution saturée de sulfate de cuivre. Il se dépose peu à peu, sur la surface du calcaire, de petits tubercules cristallins de couleur vert clair, et un grand nombre de cristaux de sulfate de chaux.

» On transforme également le cuivre sous-sulfaté en cuivre carbonaté bibasique, en le mettant en contact, pendant plus ou moins de temps, avec une solution de bicarbonate de soude.

» Je suis arrivé à former d'autres produits en faisant réagir le calcaire sur d'autres solutions métalliques, et que je ferai connaître dans un prochain Mémoire.

Effets chimiques produits dans la réaction des solutions alcalines sur la chaux sulfatée (Ca O, SO^3).

» I. *Arragonite* (Ca O, CO^2). — J'ai montré, dans un précédent travail, que l'on obtenait la chaux carbonatée cristallisée en rhomboèdres primitifs en faisant réagir lentement une solution de bicarbonate de soude faiblement concentrée (2 degrés de l'aréomètre) sur des lames de chaux sulfatée (gypse de Montmartre). En expérimentant avec une solution marquant 5 ou 6 degrés, la chaux carbonatée cristallise dans le système prismatique rectangulaire, c'est-à-dire qu'il se produit des cristaux d'arragonite. Ces cristaux paraissent être formés de la réunion de plusieurs autres représentant la forme primitive avec des modifications.

» Il n'est donc pas étonnant que l'arragonite se trouve dans des terrains gypseux, salifères, tels que ceux de l'Espagne, des Landes, des Pyrénées, de Salzbourg, de Sicile, etc., terrains dans lesquels ont pu se rencontrer quelques-unes des conditions nécessaires à sa formation.

» II. *Chaux carbonatée à l'état cristallin.* — Des lames de chaux sulfatée, plongées, pendant plusieurs mois, dans une solution de potasse marquant 10 degrés, contenue dans un flacon fermant imparfaitement, se transforme en chaux carbonatée ayant une texture cristalline. Dans cette transformation, il y a également substitution de l'acide carbonique fourni par l'air à l'acide sulfurique du gypse. »

CHIMIE. — *Méthode de cristallisation à l'aide d'une circulation continue; par* **M. Payen.**

« Depuis l'époque (décembre 1851) où je montrais dans mon Cours public plusieurs phénomènes de la cristallisation du soufre par refroidissement, évaporation et par voie de transport de l'intérieur des pores du caoutchouc à l'extérieur sur ses parois, je cherchais le moyen de réaliser pour diverses substances, même peu solubles, les conditions favorables pour

obtenir des cristaux plus réguliers et plus volumineux qu'au moyen des procédés usuels.

» J'y suis parvenu en disposant un appareil fort simple dans lequel une circulation continue s'entretient par une légère différence de température entre un ballon surmonté d'une allonge, l'un et l'autre remplis de la substance à dissoudre, et un vase placé à distance, mais communiquant à l'aide de deux tubes, à sa partie inférieure avec le ballon et à sa partie supérieure avec le haut de l'allonge. On comprend que tout l'appareil, c'est-à-dire les trois vases et les deux tubes qui les mettent en communication, étant remplis du liquide dissolvant, la différence de température entre les deux premiers vases (ballon surmonté de l'allonge), chauffés au bain-marie, et le vase à distance, suffira pour établir une circulation du liquide tant que la source de chaleur sera entretenue; une lampe à alcool remplira cette condition facilement durant douze heures et sera renouvelée alors.

» La circulation fera dissoudre continuellement la substance contenue dans le ballon et l'allonge chauffés; la solution, en passant dans le vase latéral moins échauffé, y déposera des cristaux, viendra se recharger pour aller ensuite déposer de nouvelles particules cristallines.

» La cristallisation, continuant d'une manière lente et régulière, donnera des cristaux de plus en plus volumineux; il faudra seulement prolonger davantage l'opération, lorsqu'on agira sur des matières peu solubles. On peut faciliter la circulation en dégageant le ballon chauffé ainsi que toute la colonne montante de la substance à dissoudre et plaçant celle-ci dans un ballon adapté au-dessus du vase où la cristallisation s'opère par refroidissement.

» En employant la benzine et le soufre, j'ai déjà obtenu ce dernier corps sous formes d'octaèdres cent fois plus volumineux que ceux dont j'ai eu l'honneur de présenter des échantillons à l'Académie dans la dernière séance.

» J'ai cru devoir mettre à la disposition des expérimentateurs cette méthode nouvelle avant d'en avoir obtenu les principaux résultats qui me semblent pouvoir reproduire certains phénomènes naturels relatifs à la cristallisation des minéraux. »

M. Flourens fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de l'*Éloge historique* d'Étienne Geoffroy-Saint-Hilaire, éloge lu dans la séance annuelle du 22 mars 1852. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission de cinq Membres chargée de l'examen des pièces admises au concours pour le prix fondé par M. de Montyon et destiné à récompenser les inventions qui peuvent rendre un art ou un métier moins insalubre.

MM. Dumas, Payen, Rayer, Chevreul et Pelouze obtiennent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ÉLECTROCHIMIE. — *Note sur l'argenture électrochimique, en réponse à* MM. E. Thomas *et* Dellisse; *par* **M. Henri Bouilhet.**

« Dans une Note présentée dans la dernière séance de l'Académie des Sciences, MM. E. Thomas et Dellisse annoncent un nouveau procédé pour argenter le cuivre et ses alliages. Ils soumettent en même temps au jugement de l'Académie des réflexions théoriques sur les dépôts d'argent adhérents, épais et constants, c'est-à-dire manufacturiers, par voie électrochimique.

» Nous laisserions passer sans réplique la Note de MM. Thomas et Dellisse, si notre nom n'avait pas été prononcé, si elle ne venait pas critiquer un fait conclu d'un Mémoire sur lequel une Commission de l'Académie, composée de MM. Thenard, Pelouze et Regnault, a fait un Rapport favorable. Nous croyons donc devoir relever le point de leur théorie qui touche à nos conclusions.

» Une des conditions que nous avons reconnue nécessaire est la présence d'une base alcaline dans toute solution d'argent destinée à donner des dépôts épais et adhérents; par suite, la nécessité pour elle de contenir un sel double d'argent et d'un alcali fixe, qui, en se dédoublant, donne lieu à l'argenture.

» Selon MM. Thomas et Dellisse, au contraire, la présence d'un sel double d'argent et d'un alcali quelconque n'est pas une condition nécessaire pour que le bain donne une bonne argenture.

» Nous avons peine à comprendre cette assertion; en effet, comme preuve de son inexactitude, nous voyons dans la Note de MM. Thomas et Dellisse eux-mêmes, que, suivant leurs propres expériences :

« Le citrate argenteux simple donne une solution qui argente bien, mais
» se décompose à la lumière, ce qui ne permet pas de l'employer. »

« Le nitrite d'argent simple donne aussi une bonne argenture, d'abord,

» mais sur laquelle influe bientôt l'affinité de l'acide nitreux pour le cuivre », et l'argenture est détruite.

» Quant aux solutions dont ils indiquent la composition et qu'ils annoncent comme donnant de meilleurs résultats que le citrate et le nitrite simple d'argent, nous y voyons toujours la présence de l'ammoniaque, c'est-à-dire d'un alcali, et, par suite, très-vraisemblablement d'un sel double d'argent et d'un alcali.

» Cette condition, indispensable à l'obtention de bons produits que nous avons indiquée pour l'argenture, avait été démontrée nécessaire à la dorure par une très-intéressante expérience de M. Barral.

» En effet, dans un prétendu bain acide formé de perchlorure d'or et d'acide cyanhydrique en excès, M. Barral ayant placé une médaille d'argent au pôle négatif de la pile et une lame de platine comme anode à l'autre pôle, l'argent s'est doré ; mais en même temps le platine s'est dissous en donnant naissance à un précipité jaune qu'il reconnut être du chlorure ammoniacal de platine.

» La dorure s'était donc effectuée par un cyanure double d'or et d'ammoniaque formé par la réaction de l'acide cyanhydrique sur le perchlorure d'or dissous dans l'eau.

» Il est donc démontré une fois de plus par les expériences de MM. Thomas et Dellisse que, puisqu'un courant électrique décompose toujours les dissolutions de sels métalliques, la présence d'un alcali n'est pas indispensable pour donner des indices d'argenture, mais absolument nécessaire à l'obtention de bons produits.

» Les travaux de MM. Thomas et Dellisse, bien loin de contredire les faits qui ont été démontrés par nous ou par nos prédécesseurs, rentrent donc dans cette loi générale due à M. Elkington, que la dorure et l'argenture s'effectuent à l'aide de la pile dans des sels doubles.

» Dans une prochaine communication, nous examinerons pourquoi, dans les conditions où se placent MM. Thomas et Dellisse, ils ajoutent au sel double d'argent et d'ammoniaque qu'ils emploient une certaine quantité d'un acide libre, avide d'oxygène. »

Cette Note est renvoyée à l'examen de la Commission nommée dans la précédente séance pour le Mémoire de MM. Thomas et Dellisse, Commission qui, en raison de la retraite d'un des Membres désignés, a dû être modifiée et se compose maintenant de MM. Dumas, Regnault, Pouillet, de Senarmont et Peligot.

PHYSIOLOGIE. — *Observations sur les effets de la section des racines spinales et du nerf pneumogastrique au-dessus de son ganglion inférieur chez les Mammifères; par* M. WALLER.

(Commission précédemment nommée : MM. Magendie, Flourens, Velpeau.)

« Dans ma dernière Lettre, j'ai démontré l'influence importante exercée par un ganglion spinal sur les fibres nerveuses qui le traversent, influence telle, que toutes les fibres qui en partent, c'est-à-dire toutes les fibres sensitives de la deuxième paire cervicale, retiennent leur organisation normale, comme si elles étaient encore en connexion avec leurs parties centrales. Grâce à la situation extra-vertébrale du ganglion sur lequel j'ai opéré (1), que je crois avoir été le premier à signaler, on vérifie aisément ce fait remarquable sur les chiens et sur les chats; mais pour les autres ganglions spinaux des Mammifères, où il faut ouvrir le canal vertébral afin d'atteindre les racines spinales, cette opération grave fait généralement périr l'animal.

» Aux expériences sur des Mammifères, j'ai fait succéder des expériences sur les grenouilles; j'y étais d'autant plus porté, que, dans une observation antérieure sur ces batraciens, j'avais cru apercevoir, après la section des racines spinales, que les nerfs de la peau qui en provenaient se désorganisent à la manière ordinaire. A cet effet, j'ai agi sur les septième, huitième, neuvième et dixième paires rachidiennes qui, comme on sait, fournissent tous les nerfs sensitifs et moteurs des extrémités inférieures. Dans la plupart des cas, j'ai examiné les nerfs au bout de deux à trois mois après l'opération; seulement dans deux cas l'observation a été faite après plus de six mois. Dans tous les cas, j'ai obtenu la confirmation pleine et entière de mes observations sur les Mammifères, c'est-à-dire la désorganisation des bouts de racines cis-ganglionnaires, tandis que les fibres sensitives trans-ganglionnaires restaient à l'état normal (2). Dans les racines antérieures, au contraire, tout le bout périphérique, jusque dans les muscles, était désorganisé. La désorganisation présentait les mêmes caractères et avait atteint le même degré d'altération dans les bouts de racine cis-ganglionnaire que dans tout le bout périphérique du nerf moteur.

---

(1) Le ganglion de la deuxième paire cervicale.

(2) Pour la brièveté, je me sers de l'expression *cis-ganglionnaire* pour indiquer les fibres qui s'étendent du bout divisé inférieur jusque dans le ganglion spinal, et de fibres trans-ganglionnaires pour celles qui s'étendent du ganglion dans les parties périphériques.

» L'examen du bout périphérique sensitif fait dans toute l'étendue de la peau paralysée du membre inférieur correspondant, n'a fait, dans aucun cas, apercevoir la moindre différence entre les fibres du côté de la section qui ont perdu leur pouvoir sensitif depuis tant de temps et celles du côté sain. Quant au bout périphérique moteur, l'action de l'électricité et l'examen au microscope prouvent également sa désorganisation. Par le premier moyen, on constate sur l'animal vivant que toute action galvanique sur le nerf reste sans effet dans toute l'étendue du membre inférieur, depuis les racines divisées jusqu'aux branches exclusivement motrices de la cuisse. Le microscope, de son côté, nous montre les fibres motrices toutes altérées, et ayant, suivant l'époque de la section, leur substance intra-tubulaire en masses coagulées ou en granules moins opaques. Les bouts centraux des racines spinales, comme les fibres sensitives trans-ganglionnaires, restent toujours à l'état normal.

» Les précautions qu'il faut observer pour éviter l'erreur dans ces observations microscopiques, sont de se servir uniquement d'eau pure pour mouiller l'objet à examiner, et de le prendre de l'animal vivant ou immédiatement après la mort. Lorsque la partie de peau qu'on veut soumettre à l'observation est très-opaque par suite d'un dépôt de pigment, on l'amincit, avant de l'enlever, avec un instrument bien tranchant; mais cela n'est point nécessaire là où le pigment n'est pas abondant, comme aux plis des articulations ou aux parties internes des membres. Si, au lieu d'observer l'animal immédiatement après la mort, on le garde seulement vingt-quatre heures en été, la moelle des fibres nerveuses est déjà altérée d'une manière qui ressemble beaucoup à l'altération du deuxième degré.

» J'ai fait des recherches semblables sur les racines des nerfs brachiaux et sur le nerf vague, qui m'ont aussi donné les mêmes résultats relativement à l'influence ganglionnaire. Le nerf vague sur la grenouille, comme on sait, ressemble à un nerf spinal, car il possède une racine antérieure motrice et une autre postérieure ganglionnaire. Une de ses branches principales, qu'on a regardée comme représentant le nerf glosso-pharyngien des Mammifères, se distribue aux papilles fongiformes et aux tubercules du côté correspondant de la langue. Après la section des racines spinales de ce nerf, les nerfs papillaires restent sans aucune altération. Mais si la section se fait au delà du ganglion, comme pour tous les nerfs rachidiens, la désorganisation s'empare de toutes les fibres divisées.

» En faisant la section du nerf vague au cou, sur le chat, au niveau du

larynx, par exemple, on amène la désorganisation de toutes les fibres du bout périphérique, à l'exception de celles qui lui viennent plus bas des ganglions inférieurs du cou, qui restent à l'état normal. Comme on peut s'en assurer alors, presque toutes les branches entre le vague et le sympathique proviennent du sympathique. Le ganglion cervical moyen, lorsqu'il existe, reçoit seulement deux branches du vague et du récurrent. Toutes les autres branches proviennent du ganglion. Le ganglion cervical inférieur envoie aussi des fibres nombreuses au nerf vague. Au delà du point où il a reçu ces fibres, le tronc du nerf vague présente un mélange de fibres désorganisées, avec un moindre nombre de fibres normales.

» La branche cardiaque moyenne provenant du ganglion cervical moyen se montre, dans ce cas, composée presque entièrement de fibres normales. La branche cardiaque inférieure, au contraire, est composée de fibres presque toutes désorganisées.

» Si, au lieu de couper ce nerf au cou, on le divise au-dessous du ganglion inférieur, on voit alors qu'il se compose uniquement de fibres désorganisées. Mais si l'on divise ce nerf au-dessus du ganglion inférieur qui existe dans le chien, le chat et le lapin, et qui est représenté par le ganglion plexiforme chez l'homme, on obtient un effet tout différent. A cause de la situation inférieure de ce ganglion dans le chat, les expériences suivantes ont été faites sur cet animal. En premier lieu, avant de tuer l'animal pour l'examen microscopique, on constate que l'irritation galvanique a perdu tout pouvoir sur le cœur, le larynx, les poumons, etc., et que, sous tous les rapports, ce nerf est un cordon inerte. Mais si on l'examine au microscope, on trouve qu'il se compose d'un mélange de faisceaux ou de fibres normales mélangées avec d'autres complétement désorganisées.

» On se demande quelles sont ces fibres normales et quelles étaient les fonctions des fibres désorganisées?

» A cela nous sommes à même de répondre sans hésitation que les fibres normales se composent uniquement des fibres sensitives du nerf vague, tandis que les fibres désorganisées comprennent toutes ses fibres motrices. Les faits sur lesquels se base cette conclusion décisive sont divers et se tirent de l'expérimentation directe de faits anatomiques et des lois d'analogie. D'abord, comme nous l'avons déjà dit, le galvanisme ne provoque plus aucun des effets moteurs sur les organes importants qui reçoivent leur innervation du nerf vague. Le même résultat négatif s'observe en galvanisant le nerf récurrent. Il est donc clair que les fibres motrices sont désorganisées

dans toute leur étendue. Pour démontrer que les fibres normales sont toutes sensitives, les données anatomiques connues nous viendront en aide.

» Comme on le sait, le nerf récurrent est un nerf principalement moteur; le nerf laryngé supérieur, au contraire, par sa branche interne ou supérieure, se répand dans la membrane muqueuse laryngienne.

» Il serait superflu de s'étendre sur ce fait qui est généralement reconnu par les anatomistes, dans un sens plus ou moins absolu; je rappellerai seulement que, d'après ses belles recherches sur le larynx, M. Longet est arrivé à la conclusion que le rameau laryngé interne ou supérieur est exclusivement sensitif, tandis que le récurrent au larynx est simplement un nerf moteur.

» Si donc il est vrai que les fibres normales sont des fibres sensitives, et les désorganisées des fibres motrices, il est évident que ces deux nerfs doivent montrer des états différents et opposés. En examinant ces deux nerfs avec soin, sur des exemples différents, j'ai trouvé la pleine confirmation de cette opinion. La branche interne du laryngé supérieur fut trouvée composée de fibres toutes normales, tandis que le récurrent, à deux ou trois travers de doigt du larynx, se composait de fibres toutes désorganisées, à l'exception de trois ou quatre tuyaux très-fins à l'état normal.

» Pour encore vérifier ces faits, j'ai mis à découvert le récurrent à l'état normal, à la même région au-dessous du larynx, sur des chats; au moyen du galvanisme j'ai déterminé facilement des effets moteurs, tandis que la plus forte irritation n'a pas réussi à provoquer de la douleur.

» Sur la branche interne du laryngé supérieur, au contraire, on provoquait de violentes douleurs, et, en même temps, chaque application des pôles donnait lieu à une violente expiration, semblable à un éternument. Après la division de ce nerf, l'irritation du bout périphérique ne causait plus aucun effet, mais sur le bout central il produisait le même effet qu'avant la section. C'est, par conséquent, une action réflexe des mieux caractérisées.

» L'examen attentif de toutes les autres branches du nerf pneumogastrique ne fait que me confirmer dans cette opinion. Le tronc du nerf vague au cou se trouvait composé de fibres normales et désorganisées, dans le rapport d'environ 3 à 1; la branche interne du nerf laryngé supérieur fut trouvée exclusivement sensitive; la branche externe ou inférieure du laryngé supérieur se composait de fibres désorganisées se dirigeant vers le muscle crico-thyroïdien, tandis que sa branche anastomatique, avec le

récurrent, était entièrement à l'état normal; le rameau cardiaque cervical qui se détachait du vague, un peu au-dessous de son ganglion inférieur, était aussi entièrement à l'état normal; dans le thorax, les rameaux cardiaques qui se détachaient du tronc du vague se montraient composés de fibres désorganisées et normales dans le rapport environ de 3 à 1, et les rameaux bronchiques et pulmonaires étaient composés de fibres désorganisées et normales réciproquement, comme 1 est à 4; les rameaux œsophagiens étaient presque tous désorganisés; enfin, avant le passage du nerf à travers le diaphragme les fibres désorganisées et normales étaient à peu près en parties égales.

» Par rapport au nerf récurrent, il se trouva composé, comme j'ai dit, à environ deux ou trois travers de doigt du larynx, de fibres désorganisées, mais plus bas il contenait un faisceau de fibres normales. En suivant ces fibres au moyen du microscope, je vis qu'elles provenaient toutes du filet anastomatique du rameau inférieur du laryngé supérieur, rameau qui a été mentionné par Galien. Je suivis facilement le rameau de Galien, au moyen de ses fibres normales, jusqu'à la racine du cou, dans le thymus, où il se trouvait considérablement aminci, à cause de plusieurs petits filaments fournis à la trachée-artère.

» D'après ces données, je me crus en droit de conclure, avant d'avoir fait aucune expérience, que le nerf récurrent ne devait être exclusivement moteur qu'avant l'adjonction du filet de Galien, et qu'il serait sensitif au-dessous de cette anastomose, mais qu'il perdrait cette propriété après la section de cette anastomose. Plusieurs jours après avoir annoncé cette opinion, j'eus occasion de la soumettre à l'épreuve, et tout se confirma comme je l'avais prédit. Avant la section du nerf de Galien, le récurrent se trouva très-sensible au-dessous du point de jonction sus-nommé; mais après sa section, quoique les fonctions motrices restassent intactes, je n'y trouvai point de sensibilité dans toute l'étendue où j'appliquai le galvanisme au récurrent.

» Je conclus donc que le ganglion inférieur du nerf pneumo-gastrique possède les mêmes propriétés isolatrices sur les fibres sensitives qui le traversent, que les ganglions spinaux, et que, comme dans ceux-ci, les fibres motrices le traversent sans contracter aucune union intime avec lui, et par conséquent se désorganisent après la section, comme les fibres des racines antérieures, dans toute leur étendue périphérique.

» Comme dernier corollaire, il s'ensuit qu'en substituant le mot de fibres

sensitives en place de fibres normales, et de fibres motrices en place de fibres désorganisées, et en les évaluant respectivement, à l'aide du microscope, nous pouvons décider, avec une grande sûreté, sur la quantité de pouvoir moteur et sensitif que possède chacun des organes importants auxquels se distribue le nerf vague.

» En terminant cette Note, je rappellerai ici que dans une Note précédente insérée par extrait au *Compte rendu* de la séance du 1er décembre 1851, j'ai déjà parlé de la section du cordon cervical du sympathique, qui fait partie des observations dont je me suis réservé la priorité, lorsque j'ai présenté avec M. Budge nos travaux communs sur la pupille. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Recherches sur l'action qu'exercent les sels de fer dans l'acte de la germination et de la végétation, suivies d'un procédé simple pour apprécier les petites quantités d'oxyde de fer que renferment les cendres de diverses plantes; par* **M. J.-L. Lassaigne.**

(Renvoi à l'examen de la Section d'Économie rurale.)

« Des observations qui font le sujet de ce Mémoire, dit l'auteur en terminant, il nous paraît résulter :

» 1°. Que les sels de fer solubles qui n'éprouvent aucune décomposition dans les terrains siliceux où on les a introduits, même à petite dose, sont essentiellement nuisibles à la germination et à la végétation. Ces résultats viennent confirmer l'opinion avancée par M. de Gasparin à l'égard des effets du sulfate de fer et des terres vitriolisées (*voyez* son *Traité d'Agriculture*, tome I, pages 104 et 662).

» 2°. Que, dans leur mélange aux terres arables renfermant des proportions variables de terre calcaire (carbonate de chaux), les sels de fer solubles sont peu à peu et lentement décomposés, suivant l'état sous lequel ils se présentent, et transformés en carbonates ferreux ou ferrique qui n'exercent plus d'action nuisible sur les tissus des graines et des plantes, et peuvent parfois, en raison de leur faible solubilité dans l'eau chargée d'acide carbonique, être absorbés en petite quantité par les radicelles des plantes.

» 3°. Que le mode de germination et de végétation dans les terrains arables ordinaires, et dans ceux additionnés d'une petite proportion de sel ferreux, ne présente pas de différence sensible.

» 4°. Qu'aucune différence n'a pu être observée dans la couleur verte

des tiges et des feuilles développées comparativement dans les deux conditions opposées que nous venons de mentionner.

» 5°. Que l'action nuisible des sels ferreux et ferriques sur les graines et les radicelles des plantes est due à l'astriction qu'ils exercent sur les tissus organiques des végétaux en général, et à la combinaison qu'ils contractent avec ces derniers en modifiant et anéantissant ainsi leurs fonctions vitales; que, sous ces rapports, ces sels métalliques agissent sur les tissus azotés des végétaux comme sur les membranes et tissus des animaux. Les faits qu'il nous a été permis de constater dans ce Mémoire, en mettant en contact directement les graines et les racines des plantes avec de petites quantités de sels ferreux solubles, tendraient à expliquer que l'efficacité qu'on a reconnue quelquefois à ces mêmes sels employés à faible dose, sous forme d'arrosement, n'était pas due à une absorption, mais à une action qui en diffère essentiellement; l'absorption d'une certaine quantité de ces sels amènerait bientôt la mort de ces plantes, si, surtout par cette voie, les racines en éprouvaient le contact.

» 6°. Que les bons effets qui ont été indiqués dans l'emploi d'aspersions de solution de sulfate de fer pour détruire certaines plantes nuisibles sur les prairies artificielles s'expliqueraient, suivant nous, d'après cette circonstance, que les racines des premières auraient été accessibles à une certaine quantité du sel ferreux non décomposé par le terrain, tandis que celles de la luzerne n'auraient pas éprouvé cette influence nuisible.

» 7°. Que la formation de la matière verte dans les végétaux ne paraît nullement liée à l'existence du fer dans les terrains, ou à l'absence de ce métal, comme le constatent nos expériences.

» 8°. Que la faible proportion d'oxyde de fer qu'on rencontre dans la cendre de toutes les plantes des champs et des jardins atteste que cet oxyde, qui fait partie constituante des terres, amendements et engrais, peut être absorbé pendant l'acte de la végétation, et que l'addition qu'on fait à ces produits d'une certaine quantité de sels ferreux n'augmente que d'une petite quantité la dose normale et variable de fer que l'analyse y démontre. »

CHIMIE. — *Décomposition facile de l'ammoniaque. Nouvelle source d'hydrogène pur pour la réduction des oxydes métalliques.* (Extrait d'une Note de **M. Bouet Bonfill.**)

(Commissaires, MM. Dumas, Pelouze, Regnault.)

« On croit que l'ammoniaque nécessite une température supérieure au rouge pour se décomposer, et même ainsi on dit que la décomposition n'est

jamais complète. Pour que cette décomposition soit complète, il est nécessaire d'employer un courant soutenu d'étincelles électriques, la chaleur seule ne produisant jamais cette décomposition, quels que soient d'ailleurs la température et le temps employé pour l'obtenir.

» Nous avons constaté cependant que l'ammoniaque se décompose facilement et complétement par le feu à une température moindre que celle du rouge naissant, en le faisant passer à travers un tube de porcelaine rempli de chaux vive. Pour nous assurer que cette chaux était complétement débarrassée de l'eau et de l'acide carbonique, nous l'avons chauffée au rouge vif pendant plus d'une demi-heure, ensuite nous avons enlevé le dôme de notre fourneau à réverbère rectangulaire, et nous avons mis de côté les charbons rouges qui couvraient notre tube de porcelaine pour abaisser sa température, et quand ce tube n'a plus présenté la moindre coloration due à la température précédente, nous avons fait passer le gaz ammoniac sec, et nous avons obtenu à l'instant même un fort courant d'azote et d'hydrogène.

» Si nous faisions passer le gaz simplement par le tube de porcelaine rouge de feu, la décomposition avait à peine le temps de se faire, quoique cependant on recueillît quelques bulles d'hydrogène et d'azote provenant d'une très-petite partie de gaz décomposé; mais la plus forte partie de l'ammoniaque traversait sans éprouver aucune altération. Nous avons observé à peu près la même chose quand nous nous sommes contentés de mettre quelques fragments de porcelaine dans le tube afin de multiplier les points de contact : ce qui était précisément la manière d'opérer qu'avaient conseillée Scheele et, après lui, Berthollet.

» Pour que les points de contact fussent plus multipliés, nous avons commencé à charger le tube de porcelaine, avec des petits morceaux de chaux, puis avec de la poussière grossière, et enfin avec de la poussière fine; et, pour qu'il y eût un passage libre pour les gaz qui pouvaient se former, nous avons donné de légers coups au tube dans la direction horizontale, comme cela se pratique dans les analyses élémentaires des substances organiques. C'est de cette manière que nous avons prouvé, dans les différentes opérations que nous venons de citer, la décomposition du gaz ammoniac.

» De cette facile décomposition de l'ammoniaque par le feu, il résulte qu'on peut se procurer de l'hydrogène applicable aux mêmes usages que s'il était chimiquement pur, toutes les fois que la présence de l'azote n'est pas un obstacle. Et d'abord nous trouvons déjà une application de cet hydrogène pour réduire les oxydes métalliques par la méthode que

M. Rivot a fait connaître, la présence de l'azote n'étant d'aucun inconvénient dans cette réduction. L'hydrogène obtenu par les moyens ordinaires, en effet, contient toujours des gaz étrangers provenant de la présence de l'arsenic, de l'antimoine et du soufre dans le zinc employé, sans compter même le carbure d'hydrogène liquide extrêmement volatil qui se reproduit également, et dont la séparation n'est pas si facile que celle des combinaisons hydrogénées des trois premiers corps. De là il résulte que le métal réduit par la méthode de M. Rivot doit contenir toujours une quantité plus ou moins sensible d'un carbure, dont il sera nécessaire de calculer le carbone, et de le déduire du poids obtenu, sous peine de donner au résultat de l'analyse une richesse métallique plus forte que celle qui existe en réalité. »

CHIRURGIE. — *Réclamation de priorité adressée, à l'occasion d'une communication récente de* M. Damoiseau *sur une méthode de traitement pour les fractures du fémur, par* **M. Ferdinand Martin.** (Extrait.)

(Commission Damoiseau : MM. Roux, Velpeau, Lallemand.)

« En lisant, dans l'*Union médicale,* une description sommaire de l'appareil employé par M. le Dr Damoiseau, j'ai cru reconnaître qu'il avait une certaine parenté avec un autre dont je fais usage depuis deux ans environ. Il me sera donc permis de rappeler, à cette occasion, un Mémoire que j'ai publié dans l'*Union médicale,* en décembre 1850, sur une nouvelle méthode de traitement des fractures à la fois du col et du corps du fémur. Cette méthode, imaginée par moi, d'après les méthodes de Boyer et de Dupuytren combinées, est appuyée sur quatre faits authentiques de guérison sans raccourcissement.

» Le premier de ces faits, que j'ai invoqué dans mon Mémoire, a été observé à l'hôpital de Saint-Germain-en-Laye, et constaté par MM. les Drs Clerc, Lamarre et Robert. Le malade a été présenté à la Société de Chirurgie, le 28 juin 1850. Plus tard, M. le Dr Chassaignac, *Gazette des Hôpitaux,* 8 novembre 1851, rendait le compte le plus favorable d'une nouvelle application de mon appareil.

» Maintenant, je n'entrerai dans aucun détail; seulement, je rappelle la date de ma publication (décembre 1850) et j'établis l'authenticité des guérisons sans raccourcissement obtenues à l'aide de cette méthode.

» Le premier fait est celui dont j'ai parlé plus haut, l'application de l'appareil a été faite à l'hôpital de Saint-Germain (avril et mai 1850). — Le

deuxième a été observé à la maison de santé Dubois (avril 1851). — Le troisième, à l'hôpital Saint-Antoine (août 1851). — Le quatrième, à l'hôpital de Saint-Germain-en-Laye. L'appareil a été appliqué le 22 mars 1852, trente-sept jours après l'accident; après trois jours de traitement, le raccourcissement était de 4 centimètres; après trois jours de traitement, il n'était plus que de 2; aujourd'hui (vingt-huitième jour), la guérison paraît assurée.

» J'ai l'honneur d'adresser à l'Académie un exemplaire du Mémoire publié par l'*Union médicale*, et en outre, comme pièce justificative, le numéro de la *Gazette des Hôpitaux* contenant l'observation de M. le Dr Chassaignac. Je ne veux en aucune manière incriminer M. Damoiseau; je crois que n'ayant pas eu connaissance de ma publication et des succès obtenus à l'aide de ma méthode, il s'est donné la peine de chercher et d'imaginer un appareil qui comptait déjà quelques succès. »

PHYSIOLOGIE. — *Expériences entreprises dans le but de déterminer le degré de nutritivité des viandes les plus usuelles.* (Extrait d'une Note de **M. Marchal**, de Calvi.)

(Commissaires, MM. Magendie, Payen, Regnault.)

« J'ai pris 20 grammes de muscles de porc, de bœuf, de mouton, de veau et de poulet, en ayant bien soin que la chair ne contînt ni aponévroses, ni tissu cellulaire, ni graisse autre que celle qui est naturellement interposée aux fibres musculaires, et j'ai fait évaporer au bain-marie, pendant plusieurs jours, ces cinq échantillons, dans cinq capsules. Voici les résultats obtenus, en rapportant les proportions à 1 000 :

Première expérience.

	Matière solide.	Eau.
Porc	294,50	705,50
Bœuf	277,00	723,00
Mouton	265,50	734,50
Poulet	263,50	736,50
Veau	260,00	740,00

Deuxième expérience.

	Matière solide.	Eau.
Porc	302,50	697,50
Bœuf	275,00	725,00
Mouton	263,50	736,50
Poulet	263,00	737,00
Veau	255,50	744,50

» On pourrait croire, d'après ces premiers chiffres, que, par rapport à la nutritivité ou pouvoir trophique, les viandes dont il s'agit doivent être rangées dans l'ordre ci-dessus (porc, bœuf, mouton, poulet, veau). Mais il n'en est rien, attendu que les chairs, en apparence les plus maigres, contiennent des substances grasses, et qu'il est impossible de tenir compte de ces substances quant à la nutritivité proprement dite. En effet, les substances grasses, constituant des aliments réparatoires et nullement plastiques ou réparateurs, sont destinées à être brûlées ou à prendre place dans l'économie sous forme de dépôt inerte....

» Il fallait donc, pour déterminer la véritable nutritivité des diverses viandes, éliminer de leur résidu solide les substances grasses. C'est ce que j'ai fait, dans la seconde expérience, en traitant les cinq résidus par l'éther jusqu'à épuisement; ce qui m'a donné les résultats suivants, bien différents des premiers :

	Matière soluble dans l'éther.	Matière insoluble dans l'éther.
Bœuf	25,437	249,563
Poulet	14,070	248,930
Porc	59,743	242,757
Mouton	29,643	233,857
Veau	28,743	226,757

» D'où il résulte que, dans l'ordre de nutritivité, les animaux, au lieu d'être rangés ainsi (porc, bœuf, mouton, poulet, veau), devraient être rangés comme il suit (bœuf, poulet, porc, mouton, veau).

» On sera frappé du degré de nutritivité de la viandre de poulet; mais on cessera de s'en étonner en réfléchissant à l'extrême rapprochement de ses fibres. Il se pourrait toutefois que la moindre sapidité de cette chair diminuât un peu son pouvoir trophique.... »

PHYSIOLOGIE. — *Rôle de l'utérus au moment d'une opération césarienne pratiquée pendant l'éthérisme produit à l'aide du chloroforme.* (Extrait d'un Mémoire de **M. Edm. Simonin**, Directeur de l'École préparatoire de Médecine et de Pharmacie de Nancy.)

(Commissaires, MM. Roux, Velpeau.)

Cette opération fut pratiquée sur une femme qui présentait une difformité du bassin telle, qu'il était devenu évident, après une exploration attentive faite pendant une première éthérisation, que l'enfant ne pouvait sortir par les voies naturelles, et qu'il ne restait de chances de salut, pour

lui comme pour la mère, que dans l'opération césarienne. L'enfant a vécu, mais la mère a succombé, après trente-six heures, à une péritonite.

Nous n'extrairons du Mémoire très-étendu de M. Simonin, que ce qui a rapport au fait qu'il considère lui-même comme le plus important, ainsi que l'indique le titre de son Mémoire, au rôle de l'utérus pendant la manœuvre opératoire sur un sujet éthérisé.

« Au début de l'opération l'intelligence, les sens, la sensibilité générale étaient complétement *éthérisés*. Cet éthérisme ne cessa point par le fait de l'opération césarienne, pendant laquelle la couleur de l'utérus n'a point varié. La contraction générale de l'utérus fut évidente pendant l'incision; et alors que le tronc de l'enfant venait de franchir l'ouverture artificielle, cette incision était raccourcie d'environ trois travers de doigt, et de telle sorte que la tête eut de la peine à franchir l'ouverture faite à la matrice déja contractée sur le cou. La malade, pendant toute l'opération, ne fit pas le plus léger mouvement; elle paraissait être à l'état de cadavre. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur un système d'articulation libre pour les instruments à branches, tels que ciseaux, cisailles, etc., permettant de démonter l'instrument et l'empêchant de se desserrer; par* **MM. Charrière** père et fils. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Magendie, Velpeau, Lallemand.)

« Deux graves inconvénients ont été reconnus aux ciseaux et à tous les instruments analogues usités en chirurgie : la vis à l'aide de laquelle sont articulées les deux branches de ces instruments, finit toujours par se desserrer après un certain temps d'usage, et, pour que l'instrument continue à couper, on est obligé de presser les deux lames l'une contre l'autre, pour empêcher l'objet que l'on veut couper de passer entre les lames s'il était mince (comme, par exemple, un tissu de soie), ou pour empêcher l'instrument de se tordre, si le corps à inciser était volumineux dans tous les sens. Pour remédier à cet inconvénient, on essaye quelquefois de river la vis; mais par cette manœuvre on détériore celle-ci, et l'instrument est bientôt mis hors d'usage. Un second inconvénient, moindre que le précédent, mais très-grand encore pour les instruments de chirurgie, c'est que, ceux-ci ne pouvant être nettoyés dans leur articulation, la rouille finit par s'en emparer et par altérer les lames et le jeu de l'articulation.

» Ce sont ces deux inconvénients que nous sommes parvenus à éviter par une modification fort simple. Nous avons remplacé la vis de l'ancien

système par un tenon ou clou qui est monté à vis et rivé carré dans la branche, ou s'y fixe par un écrou; à l'autre branche des ciseaux, nous avons fait une perforation elliptique dans la fraisure ou dépression dans laquelle se plaçait la tête de la vis, et cette perforation ou mortaise est dirigée dans un sens tel, qu'elle ne peut recevoir le tenon ou l'abandonner, quand une fois elle l'a reçu, que dans le plus grand écartement possible des branches des ciseaux. Cet écartement n'étant jamais utile ni même possible dans les diverses opérations que l'instrument est appelé à pratiquer, soit en chirurgie, soit dans les arts, il en résulte que les deux branches sont aussi bien réunies l'une à l'autre que par l'ancien système.

» Ce n'est que lorsqu'on veut les séparer qu'on les écarte assez pour que le tenon puisse être dégagé de la mortaise. Cette séparation a pour premier avantage de permettre le nettoyage parfait des lames à leur articulation, et elle donne en outre la facilité d'oindre l'articulation d'axonge, qui n'a pas l'inconvénient de se dessécher comme l'huile, et qui favorise par cette raison, bien mieux que ce dernier corps gras, le jeu de l'instrument. Mais le grand avantage consiste surtout dans l'impossibilité où sont les lames de s'écarter l'une de l'autre, si ce n'est par l'usure nécessairement très-lente du tenon et de la fraisure; cette usure elle-même, qui ne demande pas moins de plusieurs années pour s'opérer, étant une fois consommée, le système dont il s'agit a encore l'avantage d'en permettre la réparation facile. En effet, le tenon qui retient la branche mobile de l'instrument étant rivé, ainsi que nous l'avons déjà dit, il n'y a aucun inconvénient à augmenter cette rivure par quelques coups de marteau, ce qu'on ne peut faire, lorsque l'articulation a lieu au moyen d'une vis, sans détériorer celle-ci. »

M. Liais soumet au jugement de l'Académie une Note ayant pour titre : *Description d'un électromoteur à mouvement de rotation direct et fondé sur le principe de l'attraction des hélices sur le fer doux.*

(Commission précédemment nommée, MM. Becquerel, Pouillet, Despretz.)

M. Gros présente un Mémoire *sur l'anatomie du cristallin et de sa capsule,* et annonce qu'il se met à la disposition des Commissaires que l'Académie voudra bien lui désigner pour établir, à leurs yeux, la preuve des faits nouveaux qu'il expose dans son Mémoire.

(Commissaires, MM. Roux, Andral, Velpeau.)

M. Mariani adresse, de Morosaglia (Corse), une nouvelle démonstration

du théorème concernant *la valeur de la somme des trois angles d'un triangle*.

M. Binet est invité à prendre connaissance de cette Note et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. Villain annonce avoir découvert une nouvelle courbe inconnue aux géomètres, et qui possède quelques propriétés curieuses. Il donne un tracé de cette courbe qu'il désigne sous le nom de *spire asymptotique*.

M. Chasles est invité à prendre connaissance de cette Note.

M. Ferry prie l'Académie de vouloir bien faire examiner deux instruments qu'il a modifiés dans le but de les rendre d'un usage commode pour les voyageurs, une *boussole à déclinaison* et un *disque à méridienne*.

(Commissaires, MM. Faye, Largeteau.)

CORRESPONDANCE.

MM. les Curateurs de l'Université de Leyde adressent, au nom des Universités Néerlandaises et des Athénées d'Amsterdam et de Deventer, un exemplaire des *Annales* de ces Sociétés savantes pour les années 1840-1849. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

M. Dumont, auteur d'une Carte géologique de la Belgique, annonce que, suivant sa demande, le Gouvernement belge vient d'adresser, par l'ambassade, à l'Académie des Sciences, un exemplaire de cette Carte.

ÉCONOMIE RURALE. — *Huîtres; leur position; leur croissance; parcs; croisement des espèces.* (Note de **M. Dureau de la Malle.**)

« Les faits suivants m'ont été fournis par M. Lafosse, inspecteur des pêches et possesseur de la plupart des parcs de la rade de Granville.

» Ces mollusques y sont dispersés sur des bancs aux bas-fonds de roches schisteuses, où la mer a de 30 à 50 mètres de profondeur, le long des côtes de l'Atlantique ou de la Manche, depuis Courseulle, Saint-Vaast, la Hague, Granville et Cancale près de Saint-Malo.

» On les drague avec des filets trapézoïdes à larges mailles, dont la base est en gros fil de fer de 33 centimètres de haut, et le reste en forte ficelle; tout le filet a $1^{m},33$. Cent soixante caboteurs à deux mâts, portant le quart de la population de Granville, partaient le 1er avril pour cette pêche sur le

banc d'Yellette, qui a 16 à 18 lieues (de 4 kilomètres) de tour, et qui, en une saison, a donné aux pêcheurs de Granville environ cent millions d'huitres *marchandes*.

» Les huîtres, sur cette côte et sur ce fond de roches, exigent cinq ans pour leur entière croissance, c'est-à-dire pour atteindre 9 centimètres de diamètre et être *marchandes*, c'est le mot technique. Celles qui sont au-dessous de ce module, sont rejetées à la mer sur ce banc; c'est là qu'elles prennent tout leur développement. M. Lafosse ignore quelle substance animale ou végétale contribue à la nourriture et à l'engraissage des huîtres. M. Hamon, habile observateur, et pendant trente ans inspecteur de la pêche des huîtres à Cancale, croit que c'est la gélatine des fucus; mais tous deux savent que des jeunes huîtres qui, sur l'Yellette et ses roches, eussent exigé quatre ans pour atteindre leur entier développement, ont acquis cette taille moyenne de 9 centimètres en un an et demi à Cancale, où le fond de cette baie est uni et recouvert seulement d'une mince couche de vase. M. Lafosse a même souvent transporté de ces parcs rocheux de Granville à Saint-Vaast et à Courseulle, où le fond est de vase mince, des huîtres malades, prêtes à périr, qui en un ou deux mois ont repris la santé, se sont engraissées et sont devenues marchandes.

Usage et utilité des parcs.

» Les parcs, dit M. Lafosse, ne sont, à Granville, que de simples dépôts ou plutôt des *dégorgeoirs*. L'huître ne s'y accroît ni ne s'y multiplie; mais quand on la prend sur ses bancs natifs, elle renferme une eau saumâtre, amère, mêlée de vase et des excrétions de l'animal, désagréable au goût et à l'odorat, et souvent purgative, sans être pourtant vénéneuse. On jette l'huître dans les parcs pour la *dégober*, c'est le mot technique. Ces parcs ont des écluses; à chaque flux et reflux, on ouvre et l'on ferme les vannes pour chasser l'eau viciée par cette multitude de mollusques resserrés dans un étroit espace, et l'on y introduit de l'eau de mer pure. C'est aussi ce que les Romains pratiquaient dans leurs viviers, pour les mollusques et les poissons de mer (*nihil sub sole novum*).

» Un temps plus ou moins long (un à deux mois) suffit pour le *dégobage* ou le dégorgement, et pour amener l'huître à sa perfection.

Parcs ou étalages de Cancale.

Faits communiqués par M. Hamon, ex-syndic et inspecteur des pêches de cette baie.

« Les parcs sont à Cancale, non de simples dépôts pour dégorger et con-

» server les huîtres à vendre pendant l'été, mais de véritables mues, des » enclos pour la croissance et l'engraissement des huîtres auxquelles la » mer se charge d'apporter leur nourriture.

» Les rades de Cancale, de l'île de Ré, de la rivière de Seulle, rive sud, » de Saint-Vaast, de la Hague et de Courseulle, dont le fond plat et uni » s'abaisse insensiblement pendant 2 ou 3 lieues, sont seules propres à » l'établissement de ces parcs d'engraissage; celle de Granville, au fond » rocheux et inégal, ne peut en avoir. A Cancale, au contraire, à l'extré- » mité du banc même où l'on drague les huîtres, sur un fond uni, souvent » dallé avec soin, s'élèvent des enclos limités par des bornes, portant le » nom du propriétaire, et entourés d'un clayonnage de branche de chêne » ou de châtaignier. Tous sont des parallélogrammes plus ou moins grands, » toujours couverts au moins de 1^{m},33 d'eau, excepté les jours des » grandes marées. On y place à côté l'une de l'autre, mais jamais plus de » deux en hauteur, les huîtres pêchées qui ne sont pas marchandes, c'est- » dire de 9 centimètres de diamètre et au-dessus; toutes les autres, d'après » les règlements, qui ne sont pas observés, doivent être rejetées sur le banc. » Les deux inspecteurs s'accordent à croire que, sur un million d'huîtres » pêchées, il y en a neuf cent mille de détruites. Ce serait le cas d'une pé- » nalité imposée aux destructeurs. Lorsqu'elles sont déposées sur les bancs » favorables dont j'ai parlé, les huîtres croissent, engraissent à vue d'œil, » et atteignent en quelques mois toute leur croissance et leur perfection. »

Conservation des Huîtres hors de la mer.

» M. Hamon, dans un été très-chaud, fit un voyage, par terre, de Cancale à Rochefort; il laissa à Nantes une manne d'huîtres de Cancale qu'il avait emportée avec lui, et légèrement entamée. Son voyage dura dix-sept jours; il repassa par Nantes, et retrouva ses huîtres vives, fraîches et saines, quoiqu'elles eussent passé ce temps hors de l'eau, entassées dans un panier; il en reporta même une partie à Cancale, pour compléter l'expérience, et les plaça dans un parc où elles prospérèrent comme si elles n'avaient pas subi cette forte chaleur, et cette grande privation de l'élément natal.

Ostréoculture; hybrides malacologiques.

» M. Lafosse m'a assuré qu'à la Hague, où le fond est uni et recouvert d'un peu de vase, un *ostréoculteur,* son correspondant, était parvenu à verdir des huîtres blanches de la Manche, et à les rendre toutes semblables à celles de Marennes, près Rochefort, les plus prisées de toutes; il les a

vues, goûtées et expédiées à Bordeaux, où les plus grosses se sont vendues 2 sous la pièce. M. Hamon m'a confirmé ce fait curieux.

» Enfin, un médecin de Morlaix (Finistère) a réalisé l'invention romaine que j'avais citée à l'Académie des Sciences, que j'ai entrepris de propager, et qui a été le but principal de mon voyage. Ce docteur a, dans la saison propice, croisé les huîtres moyennes, et même les grosses huîtres dites pied-de-cheval, dont la chair est dure, la saveur grossière, que le peuple des ports ne mange même que cuites, avec les petites huîtres d'Ostende, dont le goût est si délicat. Il a obtenu, de cette union, des métis de grande taille et d'une excellente qualité.

» Ce résultat m'a été attesté par un observateur exact et consciencieux. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *De l'action du sulfhydrate d'ammoniaque sur l'acide nitrocinnamique; par* **M. L. Chiozza.**

« M. E. Kopp indique, dans son travail sur le baume de Tolu et ses dérivés, qu'il se produit, par la réduction de l'acide nitrocinnamique au moyen du sulfhydrate d'ammoniaque, un alcaloïde cristallisable en mamelons, ainsi qu'une résine jaunâtre. Ayant entrepris, dans le laboratoire de M. Gerhardt, quelques expériences sur les dérivés nitrés de la série cinnamique, principalement dans le but de répéter, sur la nitrocinnamide, le beau travail de M. Chancel sur la nitrobenzamide, j'ai été conduit tout d'abord à examiner l'action du sulfhydrate d'ammoniaque sur l'acide nitrocinnamique, et les résultats auxquels je suis parvenu diffèrent assez de ceux de M. E. Kopp, pour que j'aie cru devoir en faire le sujet de la Note que j'ai l'honneur de communiquer à l'Académie. Je m'empresse de dire que je n'ai nullement l'intention de contredire les travaux de M. E. Kopp; ce chimiste a opéré sur une dissolution alcoolique d'acide nitrocinnamique, et l'on sait que l'action de l'hydrogène sulfuré et du sulfhydrate d'ammoniaque est souvent très-différente quand on fait agir ces réactifs sur des solutions alcooliques des corps nitrés, au lieu de les faire agir sur des solutions aqueuses.

» Quand on dissout l'acide nitrocinnamique dans le sulfhydrate d'ammoniaque, et que l'on porte le liquide à l'ébullition, il se fait, au bout de quelques minutes, un abondant dépôt de soufre. La réduction est complète si l'on emploie une quantité suffisante de sulfhydrate; en sursaturant le produit par un léger excès d'acide hydrochlorique, on obtient une liqueur fortement colorée par une résine, qui reste dissoute dans l'excès d'acide

hydrochlorique. Cette liqueur, filtrée et évaporée à une douce chaleur, fournit, après quelque temps, des petits cristaux bruns souillés par beaucoup de résine.

» Purifiée par plusieurs cristallisations dans l'eau bouillante, cette nouvelle substance se présente sous la forme de belles aiguilles, parfaitement blanches et d'aspect soyeux. Soumise à l'analyse après avoir été séchée à 100 degrés, elle a donné les résultats suivants :

I. $0^{gr},252$ de matière ont donné $0^{gr},690$ d'acide carbonique et $0^{gr},115$ d'eau.

II. $0^{gr},333$ de matière ont donné $0^{gr},912$ d'acide carbonique et $0^{gr},155$ d'eau.

III. $0^{gr},178$ de matière ont donné $15^{cc},5$ d'azote à la température de 15 degrés et sous la pression de $0^{m},746$.

» Ce qui donne, en centièmes,

	I.	II.	III.	Calcul.
C........	74,6	74,6	»	74,5
H........	5,0	5,1	»	4,9
N........	»	»	10,0	9,9
O........	»	»	»	10,7
				100,0

» Ces analyses s'accordent parfaitement avec la formule C^9H^7NO.

» Or, l'acide nitrocinnamique étant $C^9H^7NO^4$, la nouvelle substance, que l'on pourrait appeler *carbostyrile*, se serait formée par une simple désoxydation de l'acide nitré. Il est probable, cependant, que l'action est plus complexe, et qu'il se forme d'abord un acide $C^9H^9NO^2$ qui, en éliminant 1 atome d'eau, produit le carbostyrile.

» Celui-ci ne possède ni les caractères d'un acide, ni ceux d'une base. Il est assez soluble dans l'eau bouillante, d'où il se sépare presque complétement par le refroidissement. L'alcool et l'éther le dissolvent avec facilité. L'acide hydrochlorique le dissout un peu plus facilement que l'eau pure. Par la refroidissement d'une solution hydrochlorique bouillante, on l'obtient en cristaux soyeux, partant d'un centre commun et ne renfermant pas d'acide hydrochlorique.

» Il est insoluble dans l'ammoniaque, tandis qu'il se dissout facilement et sans décomposition dans une solution concentrée de potasse. Chauffé pendant quelque temps avec de l'acide sulfurique ordinaire, il n'est pas altéré par ce réactif, et l'ammoniaque le précipite à l'état cristallin.

» Quand on le fait bouillir avec de l'oxyde d'argent, il produit, avec cet

oxyde, une combinaison insoluble dans l'eau bouillante, et d'où les acides le séparent avec ses propriétés primitives.

» Soumis à l'action de la chaleur, le carbostyrile fond en une huile incolore qui se prend, par le refroidissement, en une masse de cristaux radiés. Si l'on prolonge l'action de la chaleur, il se sublime, sans décomposition, en aiguilles brillantes.

» Quand on le chauffe avec quelques fragments de potasse, dans un tube scellé à l'une de ses extrémités, il ne dégage pas d'ammoniaque, mais on voit des gouttelettes huileuses qui se condensent sur les parties froides du tube.

» Ce nouveau produit paraît être un alcaloïde volatil semblable à l'aniline, dont il se rapproche par l'odeur. D'après ces réactions, on voit que le carbostyrile peut être considéré comme le nitryle d'un acide semblable à l'acide carbanilique, dans lequel l'aniline serait remplacée par la styriline, c'est-à-dire par l'alcali que l'on doit obtenir par la réduction du cinnamine nitré (nitro-styrol).

» Dans cette manière de voir, le carbostyrile correspondrait au carbanile :

$$\underset{\text{acide carbanilique}}{C^7H^7NO^2} - H^2O = \underset{\text{carbanile}}{C^7H^5NO},$$

$$C^9H^9NO^2 - H^2O = \underset{\text{carbostyrile}}{C^9H^7NO}.$$

» J'espère qu'un examen ultérieur de l'alcali qui se produit par l'action de la potasse sur le carbostyrile, justifiera l'opinion que je viens d'émettre sur la nature de ce corps. »

CHIRURGIE. — *Observation d'une petite tumeur située au-dessous du sein et détruite par la cautérisation.* (Extrait d'une Note de **M. Legrand**.)

Cette tumeur, du volume d'un petit haricot, s'était développée au-dessous du sein droit chez une jeune fille de quatorze ans, jouissant d'ailleurs d'une très-bonne santé. Six cautérisations pratiquées, du 18 février au 18 mars, avec la solution concentrée de potasse caustique, ont suffi, dit M. Legrand, pour amener le résultat désiré. La dernière escharre étant tombée le 2 avril, le traitement n'a pas duré tout à fait deux mois. La douleur a été toujours très-courte et modérée. Pour favoriser la pénétration du caustique, on avait jugé utile d'inciser l'escharre après la deuxième cau-

térisation et de fendre cette même escharre à une profondeur de 2 millimètres environ avant la quatrième cautérisation.

M. **Delfrayssé** communique les résultats de quelques expériences qu'il a faites concernant le *mode de reproduction des Poissons*. Parmi ces résultats, il en est plusieurs qu'il serait curieux de bien constater; ainsi l'auteur annonce que des femelles, en apparence propres à la reproduction, mais placées dans un bassin où il n'y avait aucun mâle, n'ont pas pondu dans la saison du frai. Il est à regretter que les espèces sur lesquelles les observations ont été faites ne se trouvent pas indiquées.

M. **Erz** adresse un échantillon de *céruse* qu'il croit avoir dépouillée de ses propriétés nuisibles au moyen d'un mode de préparation particulier.

L'auteur ne faisant pas connaître le mode de préparation auquel il a eu recours, il ne peut être donné de suite à cette communication.

M. **Prangé**, en adressant un ouvrage qu'il vient de faire paraître sur les signes caractéristiques auxquels on peut reconnaître les *poules bonnes pondeuses*, demande l'ouverture d'un *paquet cacheté* qu'il avait déposé le 24 novembre 1851 et dans lequel il avait consigné, pour prendre date, les principaux résultats de ses observations.

Le paquet, ouvert conformément à la démande de l'auteur, contient, en effet, la Note annoncée et l'indication des signes diagnostics; ces signes sont tirés, les uns, de l'aspect des caroncules charnus de la tête, les autres, de l'état du cercle de plumes qui environnent le cloaque.

M. **Passot** demande et obtient l'autorisation de reprendre une Note qu'il avait adressée dans la séance du 8 mars dernier.

M. **Brachet** envoie une Note sur l'achromatisme de l'œil.

M. **Breguet** adresse un *paquet cacheté*.

L'Académie en accepte le dépôt.

A 4 heures, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

L'Académie reprend la discussion, commencée dans le précédent comité secret, des titres des canditats présentés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 19 avril 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1852; n° 15; in-4°.

*Institut national de France. Académie des Sciences. Éloge historique d'*Étienne Geoffroy-Saint-Hilaire; *par* M. FLOURENS, Secrétaire perpétuel, *lu dans la séance publique annuelle du* 22 *mars* 1852. Paris, 1852; in-4°.

Précis de morale; par M. GIROU DE BUZAREINGUES. Paris, 1852; 1 vol. in-8°.

Clinique iconographique de l'hôpital des vénériens, recueil d'observations suivies de considérations pratiques, sur les maladies qui ont été traitées dans cet hôpital; par M. PH. RICORD; 19e à 22e livraisons; in-4°. (Présenté au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon.)

Les poules bonnes pondeuses, reconnues au moyen de signes certains, et indications pratiques pour faire des poulets et des volailles grasses; par M. L. PRANGÉ. Paris, 1852; 1 vol. in-12.

Méthode théorique et pratique pour prendre les signalements. Procédé pour apprendre seul et sans maître à dessiner d'après nature; par M. J.-R. LACHAISNÈS-PIERRE. Paris, 1847; 1 vol. in-8°.

Question linière. Du rouissage manufacturier et salubre, mode français breveté; par M. LOUIS TERWANGNE. Lille, 1852; broch. in-8°.

Essai sur une nouvelle méthode de traitement des fractures du col et du corps du fémur; par M. FERDINAND MARTIN. Paris, 1851; broch. in-8°. (Extrait de l'*Union médicale*, décembre 1850.)

Du noir animal, résidu de raffinerie, de sa nature, de son mode d'action sur les végétaux et des conséquences économiques qui doivent résulter de son appli-

cation au défrichement des terres incultes du centre de la France; par M. le vicomte DE ROMANET. Paris, 1852; broch. in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine, rédigé sous la direction de MM. F. DUBOIS (d'Amiens), secrétaire perpétuel, *et* GIBERT, secrétaire annuel; tome XVII; n° 13; 15 avril 1852; in-8°.

Société nationale de Médecine de Marseille. Procès-verbal de la séance publique tenue en décembre 1851, *et Rapport sur les travaux de l'année; par* M. le Dr ADRIEN SICARD, secrétaire général. Marseille, 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 8; 15 avril 1852; in-8°.

Recueil encyclopédique d'agriculture, publié par MM. BOITEL *et* LONDET; tome II; n° 7; 10 avril 1852; in-8°.

Répertoire de Pharmacie, recueil pratique rédigé par M. BOUCHARDAT; tome VIII; n° 10; avril 1852; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi. Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; fondé par M. le professeur FUSTER, *et rédigé par* MM. les Drs BARBASTE *et* LOUIS SAUREL; n° 7; 15 avril 1852; in-8°.

Annales academici (*Academia Lugduno-Batava*), 1840-1849. Lugduni-Batavorum, 1851; 1 vol. in-4°.

Flora batava; 168e livraison; in-4°.

Corrispondenza... *Correspondance scientifique de Rome;* 2e année; n° 32; 25 mars 1852.

Memorias... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Madrid;* tome Ier; 3e série : *Sciences naturelles;* tome Ier; 2e partie. Madrid, 1851; in-4°.

Resumen... *Résumé des Actes de l'Académie royale des Sciences de Madrid pour l'année académique de* 1850 *à* 1851, *lu dans la séance du* 13 *octobre* 1851; *par* le Secrétaire perpétuel don MARIANO LORENTE. Madrid, 1851; in-8°.

Pantology... *Pantologie, ou examen systématique des connaissances hu-*

maines, et projet d'une nouvelle classification des Sciences; par le rév. ROSWELL PARK; 4e édition. Philadelphie, 1847; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 801; in-4°.

Gazette médicale de Paris; n° 16.

Gazette des Hôpitaux; nos 44 à 46.

Moniteur agricole; 5e année; n° 17.

L'Abeille médicale; n° 8.

La Lumière; 2e année; n° 17.

ERRATA.

(Séance du 5 avril 1852.)

Page 549, ligne 16, au lieu de *encre de sûreté,* lisez *papier de sûreté.*

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 26 AVRIL 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Remarque de* **M. Faye** *sur la réduction des observations de Bradley par* M. Le Verrier.

« Le grand travail de réduction et de discussion auquel notre savant confrère M. Le Verrier vient de soumettre les observations de Bradley, a mis en évidence un fait important, à savoir, les variations périodiques que présentent, de mois en mois, dans le cours d'une année, les différences d'ascension droite entre des étoiles éloignées de douze heures. Ces singulières variations, qui viennent de nous être signalées pour la première fois, peuvent être attribuées, comme on sait, à trois causes bien différentes : soit à une inégalité périodique dans la marche de l'horloge, inégalité due à l'insuffisance de la compensation ordinaire du pendule, soit à une variation diurne dans la position de la lunette méridienne, soit peut-être à une différence d'appréciation, personnelle à l'observateur, entre les passages observés le jour et les passages observés la nuit. Les deux premières explications me paraissent seules vraisemblables, et, avec M. Le Verrier, j'incline pour la première. En attendant les discussions intéressantes que ce nouveau travail ne manquera pas de soulever dans le monde astronomique, je me

bornerai à faire remarquer qu'il y a cinq ans, je me suis préoccupé, ainsi que d'autres astronomes, de la possibilité de cette cause d'erreur. Afin de l'éliminer entièrement et d'éviter toute influence à période diurne, annuelle ou semi-annuelle, j'avais proposé de supprimer la compensation et de placer l'horloge dans la couche de température invariable que l'on rencontre déjà à une assez faible profondeur. Si l'on enfermait de plus la pendule dans une enveloppe hermétique, on supprimerait encore les variations de la pression atmosphérique, variations qu'on ne pourrait éliminer autrement, à moins de compliquer extrêmement l'appareil déjà bien complexe de la compensation. Les progrès de la télégraphie électrique et les vastes applications qu'on en fait chaque jour me dispensent de montrer en détail la possibilité d'établir une communication permanente entre la couche de température invariable et la surface du sol.

» Je ne reviendrai pas non plus sur les avantages que présenterait la mise en pratique de cette proposition, la conservation des huiles, leur fluidité constante, la suppression de toutes les anomalies qui peuvent provenir des dilatations inégales du cuivre et de l'acier dont les diverses pièces de l'horloge sont formées, etc.; il suffit de faire remarquer qu'en thèse générale il vaut mieux supprimer les causes d'erreurs que de les combattre une à une par des appareils spéciaux dont la complication va toujours en croissant et dont l'efficacité reste incertaine, au moins entre de certaines limites. »

CHIMIE OPTIQUE. — *Observations optiques sur la Populine, et la Salicine artificielle; par* **M. Biot**, avec la collaboration de **M. L. Pasteur.**

« Dans la dernière séance de janvier, M. Dumas lut à l'Académie une Lettre de M. Piria, de Pise, par laquelle cet habile chimiste lui apprenait qu'il était parvenu à dériver artificiellement de la substance appelée *Populine,* un produit identique en composition, et dans toutes ses propriétés chimiques, à la *Salicine* naturelle. Comme cette dernière, d'après l'observation de M. Bouchardat, exerce le pouvoir rotatoire, il importait de savoir si le produit obtenu par M. Piria, en est également doué; et si la *Populine* dont il dérive, possède aussi ce pouvoir ou ne le possède pas. Car, dans quelque sens que ces alternatives dussent se résoudre, elles devaient fournir des sujets de travaux, tout à fait analogues, à ceux que M. Pasteur suit avec tant de persévérance et de succès, depuis ces dernières années.

» Malheureusement, personne n'avait eu l'occasion d'étudier les propriétés optiques de la populine, et l'on ne trouvait cette substance dans

aucun laboratoire de Paris. M. Piria ayant appris, par les *Comptes rendus*, l'intérêt que sa découverte avait jeté sur elle, a eu l'obligeance de m'envoyer le peu qui lui restait, en m'indiquant les particularités physiques dont la connaissance m'était indispensable, pour ne pas le consommer inutilement. Il m'avertit qu'elle est à peine soluble dans l'eau ; qu'elle se dissout moins imparfaitement dans l'alcool, ou dans un mélange d'eau et d'acide acétique, surtout à chaud. Cette dernière condition n'est pas aisée à remplir avec nos appareils habituels, dans la saison où nous sommes; d'une autre part, l'acide acétique n'y est pas d'un emploi commode. Néanmoins, ne voulant pas répondre à la bonne volonté de M. Piria par un délai qui aurait ressemblé à de l'indifférence, je m'étais décidé à étudier seulement l'échantillon de populine, réservant le produit artificiel pour M. Pasteur. Mais heureusement ce jeune et actif chimiste étant venu passer quelques jours à Paris, j'ai profité de cette rencontre pour examiner optiquement, avec lui, les deux substances, avant de les lui remettre pour qu'il les étudie sous d'autres rapports. Le résultat de ces observations, qui nous sont communes, est le sujet de la communication que je présente aujourd'hui à l'Académie.

» Nous avons d'abord examiné comparativement, le mode de cristallisation de la populine, de la salicine artificielle, et de la salicine naturelle, en déposant sur des lames de verre planes, quelques gouttes des solutions de ces trois substances, que nous placions sous l'objectif d'un microscope polarisant, muni d'une *lame sensible* de chaux sulfatée. L'évaporation spontanée, surtout si elle est lente, laisse apercevoir les cristaux individuellement à mesure qu'ils se séparent; et, quand ils sont doués de la double réfraction, ce qui est le cas le plus ordinaire, tous les détails de leurs formes, se distinguent par les vives couleurs dont ils se montrent revêtus. Voici maintenant les faits que cette épreuve nous a fournis.

» La populine, précipitée de sa solution dans l'alcool anhydre, se dépose en cristaux aiguillés, qui s'enchevêtrent les uns dans les autres; parfois s'élargissant et se contournant en feuilles, mais toujours terminés par des pointes droites ou courbes, sans sommets définis. Ils agissent sur la lumière polarisée, et modifient la teinte propre de la lame sensible, de manière à montrer qu'ils exercent la double réfraction.

» Les deux salicines, la naturelle et l'artificielle, précipitées lentement de leurs solutions aqueuses prises en quantités à peu près pareilles, se montrent exactement semblables l'une à l'autre, et très-différentes de la populine. Les cristaux sont des lames rectangulaires, dont les bouts termi-

naux, nettement coupés à angles droits sur leurs arêtes longitudinales, se distinguent toujours, non-seulement sur les cristaux isolés, mais encore sur ceux qui sont accolés, et implantés les uns dans les autres, soit par une de leurs extrémités, soit par leurs pans latéraux plus ou moins allongés ou divergents. Tous modifient la teinte propre de la lame sensible, et possèdent conséquemment la double réfraction.

» Ces observations faites, nous avons procédé à la recherche des pouvoirs rotatoires, en appliquant d'abord cet essai à la populine. Mais ici nous avons rencontré des difficultés de pratique fort gênantes, provenant du peu de solubilité de cette substance dans les dissolvants les plus habituels, tels que l'eau et l'alcool, même anhydre; et aussi de ce que, possédant seulement 3 ou 4 grammes de matière, nous ne pouvions pas nous risquer à chercher d'autres liquides qui s'en chargeassent plus abondamment. C'est pourquoi nous nous sommes bornés à en faire une solution alcoolique saturée à la température ambiante de 14 ou 15 degrés centésimaux où nous opérions; puis nous y avons ajouté un léger excès du même dissolvant, pour qu'elle ne précipitât pas dans nos tubes; et nous l'avons observée à travers une épaisseur de 513^{mm},85; en nous servant des artifices physiques les plus délicats, pour y rendre sensibles les moindres traces de pouvoir rotatoire, puisqu'il n'y avait pas à espérer autre chose d'une solution qui devait être si peu chargée. Effectivement, une analyse exacte nous prouva plus tard que la populine y entrait seulement pour $\frac{1}{100}$ dans l'unité de poids, le reste étant de l'alcool anhydre, qui est inactif. En outre, à travers cette épaisseur, elle se montrait affectée d'une légère nuance jaunâtre, qui nous annonçait l'extinction prédominante des rayons lumineux les plus réfrangibles, ceux-là précisément dont les déviations se manifestent d'ordinaire avec le plus d'évidence, par l'excès relatif de leur grandeur. Malgré cette réunion de circonstances défavorables, la plaque à deux rotations de M. Soleil, employée dans la phase d'épaisseur de 3^{mm},750, où elle est le plus impressionnable, nous attesta indubitablement l'existence d'une action rotatoire vers la gauche, dont l'effet moyen nous parut être de $1^\circ \frac{1}{15}$, sans que nous prétendions aucunement présenter cette appréciation comme rigoureuse. Nous confirmâmes le fait principal, c'est-à-dire l'existence, et le sens de la déviation, par un autre procédé indépendant de tout intermédiaire, et au moins aussi sensible, lorsque le liquide observé est incolore. Il consiste à étudier les teintes qui se développent dans l'image extraordinaire quand on détourne quelque peu le prisme analyseur, à droite ou à gauche de la position où cette image est presque évanouissante. Car,

si le liquide interposé est inactif, ces teintes sont pareilles ; s'il est actif, elles sont différentes ; et la moindre dissemblance qui ait lieu entre elles, devient ainsi manifeste par comparaison. Or ici l'image naissante paraissait, à gauche du minimum, blanc-jaunâtre, ou jaune sale ; à droite, blanc légèrement bleuâtre ou verdâtre ; ce qui décèle une déviation à gauche, croissant avec la réfrangibilité. On verra tout à l'heure que c'était là le fait essentiel à constater, et pourquoi il nous importait si fort de le saisir. Pour le moment, nous nous bornons à l'énoncer comme certain.

» Ayant terminé ces épreuves délicates mais décisives, sur la populine, nous avons procédé à l'étude beaucoup plus facile de la salicine artificielle que M. Piria en a dérivée. Nous guidant sur les analogies que sa composition, ses propriétés chimiques, et son mode de cristallisation sous le microscope, lui donnent avec la salicine naturelle, dont M. Bouchardat a déterminé le pouvoir rotatoire, nous en avons formé une solution de dosage à peu près pareil à celles dont il avait fait usage, afin que l'identité des conditions rendît nos résultats plus immédiatement comparables avec les siens. Ils se sont trouvés sensiblement identiques. Nous y avons reconnu de même, un pouvoir rotatoire s'exerçant vers la gauche, suivant un mode de dispersion semblable à celui des sucres. La déviation de la teinte de passage à travers nos tubes nous a paru être $-10^{\circ},3$ ↖. Pour la salicine naturelle, dans les mêmes circonstances, elle aurait dû être $-10^{\circ},376$ ↖ d'après les évaluations de M. Bouchardat (1). La différence tombe dans les limites des erreurs que comportent ses expériences et les nôtres ; n'y ayant, de part et d'autre, aucun intérêt à les multiplier autant qu'il serait nécessaire pour répondre de si petites quantités. Ainsi dans cette épreuve, comme dans toutes les autres, la salicine artificielle de M. Piria se montre encore identique à la naturelle. Nous rapportons en note les éléments numériques de notre expérience, et nous y joignons le calcul qui prouve sa concordance avec celles de M. Bouchardat.

» Il nous faut maintenant rapprocher ce résultat de celui que nous a donné la populine, pour chercher quelles inductions ils peuvent fournir sur la nature de la réaction qui en a dérivé la salicine ; en nous indiquant, si elle a pour effet de dégager, d'isoler, cette substance déjà préexistante, ou de la former par un groupement nouveau, communiqué aux éléments pondérables qui la constituent. Cette application des pouvoirs rotatoires à l'interprétation des formules atomiques est surtout décisive, quand ils sont assez

(1) Nous donnons le calcul numérique de cette comparaison, dans la note Ire.

énergiques pour qu'on puisse les mesurer avant et après la réaction qui s'est opérée; mais le seul fait de leur existence dans le système moléculaire primitif, et dans ses dérivés, fournit encore d'utiles lumières sur le mode réel de décomposition ou de dédoublement que ce système a pu subir.

» Pour cela, considérons idéalement le cas simple, où la populine, contenant les éléments de la salicine, associés à ceux de l'acide benzoïque et de l'eau, qui sont des corps inactifs, devrait son pouvoir rotatoire à la proportion de salicine qu'elle renfermerait toute formée; le pouvoir propre à celle-ci, ne se trouvant que peu ou point modifié dans la combinaison. S'il en est ainsi, la populine aura une action moindre que la salicine pure, en raison des matières inactives qu'elle renferme, et qui font à peu près $\frac{1}{3}$ de son poids. Mais en outre, le produit ainsi formé se trouvant bien moins soluble que la salicine, ses effets observables seront encore atténués, par la petite proportion que les dissolvants pourront en contenir. Si l'on tient compte de ces deux circonstances, et que l'on calcule les déviations que notre solution de populine aurait dû exercer, dans les conditions où nous l'observions, en attribuant à la salicine pure le pouvoir spécifique assigné par M. Bouchardat, on trouve que la déviation aurait dû être $-1°,6$ ↘ vers la gauche pour les rayons rouges, et $-2°$ ↘ aussi vers la gauche pour les rayons moyens du spectre, en supposant la solution incolore (1). Nous l'avons évaluée à $-1°\frac{1}{15}$ ↘, sans pouvoir répondre de la différence, gênés que nous étions par la faible nuance jaunâtre de notre solution. Ceci nous engage donc à examiner de plus près l'induction qui conduit à une concordance si prochaine.

» D'après les analyses effectuées par M. Piria, la formule de la populine cristallisée se représente par la réunion de trois groupes moléculaires : 1 équivalent d'acide benzoïque, 1 de salicine, l'un et l'autre à l'état de cristal, plus 2 équivalents d'eau (2). La réaction chimique par laquelle on

(1) Nous donnons tout le détail de calcul, dans la note IIe.

(2) Voici cette formule :

$$\underbrace{C^{40}H^{22}O^{16} + 4(HO)}_{\text{populine cristallisée}} = \underbrace{C^{26}H^{18}O^{14}}_{\text{salicine crist.}} + \underbrace{C^{14}H^{6}O^{4}}_{\text{ac. benzoïq. crist.}} + 2(HO);$$

le premier membre de cette égalité perd 4(HO) à la température de 100 degrés. Les deux premiers termes du second membre, étant soumis *isolément* à la même épreuve, ne perdent rien. Mais le groupe complexe, qu'ils forment dans la populine, doit être tel qu'il perde 2(HO) à 100 degrés, pour que l'égalité se conserve. Donc, ces deux groupes partiels n'y sont pas libres, mais combinés; puisque la température de 100 degrés, enlève à leur ensemble les 2(HO), qu'ils retiendraient isolément.

retire de cet ensemble la salicine cristallisée, pourrait donc se concevoir comme opérant, non pas une répartition nouvelle des éléments associés, mais la simple désunion des trois groupes, et l'isolement de celui qui constitue le cristal de salicine, déjà préexistant. Nos expériences optiques ne prouvent pas que cette interprétation soit certaine et nécessaire. Mais elles n'y répugnent point; et elles rendent du moins très-probable que le groupe actif de la salicine, celui qui donne aux molécules de cette substance le pouvoir rotatoire, existe dans la populine, soit complet, soit incomplet. En suivant cette idée, il serait intéressant de tenter l'opération inverse et de chercher à former directement le cristal de populine par l'association des trois groupes moléculaires dont sa formule se compose. Mais dans ce cas, comme dans beaucoup d'autres, la reconstruction du système composé pourrait être bien plus difficile, que ne l'est son dédoublement.

» Cette présomption que la salicine préexisterait dans la populine, devait, pour conserver des caractères de vraisemblance, satisfaire à une épreuve expérimentale que nous n'avons pas négligée. On sait que l'acide sulfurique concentré, dissout à froid la salicine et se colore en rouge de sang. C'est même là une particularité que l'on emploie comme indice, pour accuser la présence de cette substance, dans l'écorce de saule. Cela nous a suggéré l'idée de faire le même essai sur la populine. Il y réussit de même. Si l'on dépose une goutte d'acide sulfurique concentré sur la populine, elle se colore aussitôt en rouge de sang, tout comme il arrive quand on agit ainsi sur la salicine, soit naturelle, soit artificielle. L'acide benzoïque seul, traité de même par l'acide sulfurique concentré, n'offre pas ce symptôme physique. S'il est pur, il reste incolore. Ce résultat, considéré isolément, ne déciderait pas si, dans cette expérience, la salicine est seulement séparée, ou régénérée. Mais la préexistence du pouvoir rotatoire qui lui est propre, rend la première supposition beaucoup plus vraisemblable que la seconde.

» On voit ici un exemple du genre de secours que l'observation des pouvoirs rotatoires, lorsqu'ils existent, peut fournir pour la juste interprétation des formules chimiques, en établissant des caractères moléculaires d'identité ou de dissemblance, que les groupes partiels, théoriquement conçus, devront reproduire, pour être conformes aux réalités. L'autorité de ces caractères ne se bornera pas à exclure comme fausses, les interprétations qui n'y satisferaient point. Elle fortifiera la probabilité des véritables, et pourra l'élever jusqu'à la certitude physique, lorsque les pouvoirs rotatoires, tant du système principal, que des systèmes partiels d'où l'on

veut le faire résulter, se montreront assez énergiques, pour que l'on puisse, non-seulement constater leur existence, mais mesurer leurs intensités individuelles, et apprécier le mode de dispersion qu'ils exercent sur les plans de polarisation des rayons lumineux de diverse réfrangibilité. Ce complément de vérifications nous a manqué, dans l'étude de la populine. Mais le calcul qui nous a servi pour prouver l'excessive faiblesse des déviations qu'elle devait produire, en raison de la proportion de salicine, que sa formule chimique peut y faire supposer, ce calcul, disons-nous, est le même qu'il faudrait appliquer à tout problème de ce genre. C'est pourquoi nous le rapportons en détail, comme type général, dans une note placée à la suite de cette communication. »

NOTE Ire.

Comparaison optique de la salicine naturelle avec la salicine artificielle de M. Piria.

Soit $[\alpha]_r$ le pouvoir rotatoire spécifique exercé par la salicine naturelle sur le rayon rouge, à travers une épaisseur de 1 décimètre, quand elle est dissoute dans un milieu inactif, tel que l'eau, où ses particules se répandent comme elles feraient dans un espace vide; en sorte que $[\alpha]_r$ conserve sensiblement la même valeur, quelle que soit la proportion du dissolvant. Considérons une solution ainsi formée, où cette substance entre pour la proportion ε dans chaque unité de poids; et supposons que cette solution ayant la densité δ soit observée à travers un tube dont la longueur exprimée en décimètres soit l. Si l'on nomme α_r la déviation qui sera imprimée au rayon rouge, dans ces circonstances, on aura, d'après la théorie générale de ce genre de phénomènes,

$$(1) \qquad \alpha_r = [\alpha]_r\, l\varepsilon\delta.$$

Si l'observation était faite sur un rayon simple, différent du rouge, par exemple sur le rayon jaune, et que l'on représentât par $[\alpha]_j$ le pouvoir rotatoire spécifique exercé par la salicine sur ce rayon, la déviation α_j qu'il éprouverait, dépendrait de α_j par une relation analogue; c'est-à-dire que l'on aurait

$$(2) \qquad \alpha_j = [\alpha]_j\, l\varepsilon\delta.$$

La déviation α_r s'obtient communément par des observations faites à travers un verre rouge coloré par le protoxyde de cuivre, et l'on en conclut $[\alpha]_r$, en renversant l'équation. Mais, pour un grand nombre de substances, α_j et $[\alpha]_j$ peuvent s'obtenir très-exactement, sans recourir à cet intermédiaire, en mesurant la déviation de l'image extraordinaire lorsque le mouvement du prisme analyseur la fait passer presque soudainement du bleu sombre au rouge, en lui donnant, dans l'intervalle, une teinte bleue-violacée, que l'on a nommée, par ce motif, *la teinte de passage*. Dans tous les cas pareils, on trouve très-approximativement

$$\alpha_r = \frac{23}{30}\alpha_j; \quad \text{et, par suite,} \quad [\alpha]_j = \frac{30}{23}[\alpha]_r.$$

D'après les observations de M. Bouchardat, rapportées au tome XVIII des *Comptes rendus*,

page 298, la salicine naturelle dissoute dans l'eau satisfait très-bien à cette règle; et, comme celle de ses expériences qui paraît avoir été faite dans les conditions les plus analogues aux nôtres, lui a donné

$$[\alpha]_r = -55° \searrow, \quad \text{on en conclut} \quad [\alpha]_j = \frac{30}{23}[\alpha]_r = -71°,7 \searrow.$$

C'est ce dernier nombre qui va nous servir pour la comparaison que nous voulons effectuer.

Notre solution aqueuse de salicine artificielle a été faite et observée dans les conditions suivantes :

$$\varepsilon = 0,027765 \qquad \delta = 1,00848 \qquad l = 5,1685,$$

ou, en logarithmes,

$$\log \varepsilon = \bar{2},4434993 \quad \log \delta = 0,0036681 \quad \log l = 0,7133645,$$

ce qui donne

$$\log l\varepsilon\delta = \bar{1},1605319.$$

La série des teintes développées dans l'image extraordinaire montrait que la dispersion s'opérait suivant le mode général, qui fait coïncider α_j avec l'azimut de la teinte de passage. En conséquence, nous nous sommes bornés à l'observer ainsi.

Avant de rapporter notre résultat, calculons la valeur qu'il aurait dû avoir, si notre expérience eût été faite avec de la salicine naturelle. Pour cette substance, la détermination de M. Bouchardat donne :

$[\alpha]_j = -71°,7$,	conséquemment........	$\log [\alpha]_j = 1,8555192 -$
	nous avons, en outre...	$\log l\varepsilon\delta = \bar{1},1605319$
	ce qui donne.........	$\log \alpha_j = 1,0160511 -$
	et, par suite..........	$\alpha_j = -10°,376$
L'observation nous a donné..................		$\alpha_j = -10°,3.$

La différence est d'un ordre de petitesse dont on ne saurait répondre. Ainsi, dans cette épreuve, la salicine artificielle de M. Piria ne peut pas être distinguée de la naturelle. Elles s'accordent également, dans leur composition, leurs propriétés chimiques et leur mode de cristallisation sous le microscope. Tout porte donc à conclure qu'elles ne sont qu'un seul et même corps.

NOTE IIe.

Calcul des déviations que notre solution de populine aurait dû produire, en supposant que son action rotatoire dût être uniquement attribuée à la proportion de salicine que la populine contient.

D'après l'analyse de la populine, faite par M. Piria, la formule de cette substance, dans l'état de cristal, est $C^{40}H^{22}O^{16} + 4(HO)$. Elle peut donc se décomposer idéalement comme il suit :

$$C^{40}H^{22}O^{16} + 4(HO) = C^{26}H^{18}O^{14} + C^{14}H^{6}O^{4} + 2(HO).$$

Des trois termes qui composent le second membre de l'égalité, le premier représente un

équivalent de salicine cristallisée, le deuxième un équivalent d'acide benzoïque cristallisé, le dernier deux équivalents d'eau ajoutés aux précédents.

Pour n'avoir à considérer que des nombres simples, nous n'exprimerons pas, comme on le fait d'ordinaire, l'équivalent O d'oxygène par 100, mais par $\frac{100}{12,5}$ ou 8. Alors on aura :

$$H = 1, \quad O = 8, \quad C = 6.$$

De là on tire : la populine cristallisée..........	$C^{40}H^{22}O^{16} + 4(HO)$	$= 426$,
la salicine cristallisée............	$C^{26}H^{18}O^{14}$	$= 286$,
l'acide benzoïque cristallisé.......	$C^{14}H^{6}O^{4}$	$= 122$,
2 équivalents d'eau..........	$2(HO)$	$= 18$.

Conséquemment, chaque unité de poids de populine contient :

Salicine cristallisée... $\sigma = \frac{286}{426}$, d'où $\log \sigma = \bar{1},8269564$, $\sigma = 0,6713613$,

Matières inactives.... $\mu = \frac{140}{426}$, $\log \mu = \bar{1},5167184$, $\mu = 0,3286385$.

Notre solution alcoolique de populine avait pour densité

$$\delta = 0,81033, \quad \log \delta = \bar{1},9086619.$$

Elle a été observée dans un tube dont la longueur en décimètres était

$$l = 5,1385, \quad \log l = 0,7108364.$$

Pour l'analyser, on en a pris, en poids, $7^{gr},926$ qui, évaporés, se sont trouvés contenir :

Populine cristallisée.......	$0^{gr},083$
Alcool anhydre..........	$7\ ,843$
Somme égale............	$7^{gr},926$

Ce résidu de populine se composait de salicine et de matières inactives qui s'évaluent comme il suit :

	$\log 0^{gr},083 = \bar{2},9190781$	$\log 0^{gr},083 = \bar{2},9190781$
or on a ci-dessus	$\log \sigma = \bar{1},8269564$	$\log \mu = \bar{1},5167184$
	$\log s = \bar{2},7460345$	$\log m = \bar{2},4357965$

donc

Salicine cristallisée... $s = 0^{gr},055723$, Matières inactives.... $m = 0,027277$.

Les matières inactives m, doivent s'ajouter aux $7^{gr},843$ d'alcool, ce qui donne pour somme $7^{gr},870277$. La salicine s, seule, donne à la solution le pouvoir rotatoire qu'elle possède. Sa proportion, dans chaque unité de poids, y sera donc

$$\varepsilon = \frac{0,055723}{7,926}, \quad \text{d'où} \quad \log \varepsilon = \bar{3},8469804; \quad \varepsilon = 0,00703.$$

Cette solution ne contenait ainsi qu'environ $\frac{7}{1000}$ de salicine active; ce qui fait assez comprendre pourquoi son action rotatoire était si faible.

Mais on le verra mieux encore, en calculant les déviations absolues α_r et α_j, qu'elle devait produire en raison de ce dosage, dans les circonstances où nous l'observions. Ce sera une opération toute pareille à celle que nous avons appliquée dans la Note précédente à notre solution aqueuse de salicine. Prenant donc, dans cette Note, les formules (1), (2), et les valeurs de $[\alpha]_r$, $[\alpha]_j$, trouvées par M. Bouchardat pour la salicine naturelle, le calcul s'effectuera comme il suit :

$$\begin{array}{lll}
l = 5,1385 & \log l = 0,7108364 & \\
 & \log \varepsilon = \bar{3},8469804 & \\
\delta = 0,81033 & \log \delta = \bar{1},9086619 & \\
 & \log l\varepsilon\delta = \bar{2},4664787 & \\
[\alpha]_r = -55^\circ & \log [\alpha]_r = \bar{1},7403627 - & \\
 & \log \alpha_r = 0,2068414 -; & \alpha_r = -1^\circ,6132 \searrow \text{ calculé.} \\
 & \log l\varepsilon\delta = \bar{2},4664787 & \\
[\alpha]_j = -71,7 & \log [\alpha]_j = 1,8555192 - & \\
 & \log \alpha_j = 0,3219979 - & \alpha_j = -2^\circ,0989 \searrow \text{ calculé.}
\end{array}$$

La déviation que nous avons observée, semblait un peu moindre que ces évaluations ne l'indiquent. Cela peut provenir de la difficulté que nous avions à la saisir, à cause de la nuance jaunâtre du liquide. Mais il se pourrait aussi que la salicine, combinée chimiquement avec l'acide benzoïque et l'eau, comme elle l'est dans la populine, puis dissoute en cet état dans l'alcool, exerçât un pouvoir rotatoire un peu plus faible que lorsqu'elle est dissoute dans l'eau isolément. Car l'expérience prouve que le pouvoir rotatoire des substances actives n'est déterminable, *en valeur absolue*, qu'autant qu'on peut les observer isolées de tout autre corps. Lorsqu'elles sont mises en contact chimique avec des substances de nature différente, fût-ce même à l'état de solution, l'action rotatoire ne conserve jamais, avec une complète rigueur, la constance qu'elle devrait avoir, si le système résultant se constituait par une simple diffusion des particules distinctes qui le composent. Elle éprouve généralement des variations d'intensité, quelquefois de sens, qui décèlent l'existence de molécules nouvelles, produites par des actions à petites distances, comme de véritables combinaisons. Alors les calculs que l'on établit sur l'hypothèse d'une simple diffusion, doivent toujours se considérer, en théorie, comme n'étant qu'approximatifs. Mais, heureusement, dans le très-grand nombre des cas, l'approximation ainsi obtenue diffère si peu des réalités observables, qu'elle suffit dans la plupart des applications.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Expériences sur la ventilation du grand amphithéâtre du Conservatoire des Arts et Métiers; par* **M. A. Morin.**

« On possède jusqu'à ce jour si peu de données et de résultats positifs d'expérience sur la ventilation des lieux qui servent d'habitation ou de

réunion à un nombre de personnes plus ou moins considérable, qu'il m'a paru utile de faire exécuter sur cette question qui intéresse l'hygiène publique, quelques recherches à l'occasion des modifications introduites récemment dans l'appareil de ventilation du grand amphithéâtre du Conservatoire des Arts et Métiers.

» Mais la première difficulté était de se procurer un instrument propre à mesurer avec une exactitude suffisante et pendant un temps assez long la vitesse de l'air dans les conduits qu'il parcourt. Il se produit en effet quelquefois, dans le mouvement simultané de l'air dans plusieurs conduits, des perturbations, des interruptions qui exigent que les observations soient prolongées assez longtemps pour qu'on puisse au moins être sûr d'obtenir un résultat moyen suffisamment exact. D'une autre part, on peut avoir à mesurer des vitesses de l'air assez considérables pour que les instruments employés jusqu'à ce jour ne soient pas capables d'y résister. Il m'a donc semblé nécessaire de faire faire un anémomètre qui fût muni de moyens d'observations plus commodes que ceux dont on s'est servi jusqu'ici. J'en ai confié l'exécution à M. B. Bianchi, ingénieur en instruments, en lui posant les conditions suivantes :

» *Conditions pour la construction de l'anémomètre employé.* — 1°. L'instrument devait pouvoir mesurer des vitesses de l'air variables depuis $0^m,40$ à $0^m,50$ jusqu'à 30 ou 40 mètres en 1 seconde;

» 2°. Le nombre de tours du moulinet devait être recueilli par un compteur muni d'aiguilles à pointage, pendant un temps qui pourrait être de 1 heure, ou, pour les très-grandes vitesses, de 15 à 30 minutes;

» 3°. Il fallait que l'instrument fût d'un petit volume pour qu'on pût l'introduire dans des conduits de petites sections, dans des ventilateurs, etc., et qu'il pût être présenté dans différentes directions, selon les circonstances de l'expérience.

» Ces diverses conditions ont été habilement remplies par l'artiste dans l'instrument que je mets sous les yeux de l'Académie.

» *Description de l'anémomètre.* — Le volant à ailettes est fixé sur un arbre en acier très-délié, porté à ses deux extrémités sur deux supports, et vers le milieu sur un troisième support intermédiaire. Les trous sont garnis de pierres dures. Une vis sans fin conduit une première roue de cent dents, dont l'axe porte une aiguille double à godet placée devant un cadran émaillé divisé en cent parties, et sur lequel on peut compter les tours faits par le volant jusqu'à cent. Sur l'axe de la même roue est une autre vis sans fin qui conduit une seconde roue de cent dents, dont l'axe porte aussi

une aiguille double à godet, placée devant un second cadran divisé en cent parties, et sur lequel l'aiguille peut marquer les tours de la première roue, ou les centaines de tours du volant à ailettes jusqu'à dix mille. Enfin sur l'axe de cette seconde roue est fixé un ergot qui, à chaque tour de cet axe, fait passer une dent d'une roue à minutes a cinquante dents, ce qui permet de compter jusqu'à cinq cent mille tours.

» D'après la tare ou la relation expérimentale que l'on donnera plus loin, entre la vitesse de l'air et le nombre de tours du volant à ailettes, on verra facilement que ce dispositif permet de compter pendant 10 minutes le nombre de tours produit par une vitesse de 40 minutes en 1 seconde, et, par conséquent, pendant des temps beaucoup plus longs, ceux qui correspondent à des vitesses moindres.

» L'appareil de pointage, ingénieusement disposé par M. B. Bianchi, agit simultanément sur les deux aiguilles doubles en poussant ou en tirant un bouton qui est placé à l'extrémité d'une tige de $0^{m},60$ de longueur, qui porte l'appareil, et qui permet à l'observateur de s'isoler complétement du courant d'air. Cette transmission de mouvement se fait avec une égale facilité, quelle que soit la direction que l'on ait donnée à la boîte qui porte le volant à ailettes et son compteur, laquelle peut tourner dans différentes directions, selon celle où l'on veut observer.

» Des ailettes de rechange et de diamètres variés peuvent être substituées les unes aux autres, selon qu'on veut rendre l'instrument plus ou moins sensible à de faibles vitesses de l'air.

» *Tare de l'instrument.* — L'opération importante pour pouvoir se servir avec confiance d'un semblable instrument est celle de sa tare, ou la détermination du rapport qui existe entre le nombre de tours faits par les ailettes et les différentes vitesses de l'air. Cette opération n'est pas sans quelques difficultés; voici comment j'y ai fait procéder (1).

» Un arbre vertical, muni d'un treuil et portant à sa partie supérieure un bras de levier horizontal de 8 mètres de diamètre, a été disposé dans la nef de l'ancienne église de l'abbaye Saint-Martin. Par un renvoi de poulies, dont l'une était fixée à la charpente supérieure de la nef, à 18 ou 20 mètres, un poids suspendu à une corde qui venait s'enrouler sur le treuil, transmettait à cet arbre vertical un mouvement que la forme donnée au bras horizontal rendait promptement à peu près uniforme.

---

(1) Toutes ces expériences ont été exécutées avec autant de soins que d'intelligence, par M. V. Chéronnet, ingénieur civil.

» L'anémomètre était placé à l'extrémité du rayon de 4 mètres formé par le bras horizontal et de manière que son axe fût tangent à la circonférence décrite.

» Un renvoi de mouvement assez simple permettait à un observateur placé à côté de l'arbre vertical de faire fonctionner à volonté l'appareil de pointage du compteur au signal d'un second observateur chargé de compter le nombre de tours de l'arbre vertical.

» On pouvait ainsi noter simultanément et comparer les nombres de tours de l'arbre vertical ou la vitesse de transport de l'anémomètre, ainsi que le nombre de tours des ailettes de l'instrument. On remarquera d'ailleurs que la grandeur du rayon de la circonférence parcourue par l'anémomètre était suffisante pour atténuer l'effet de l'obliquité due au mouvement circulaire. On a pu d'ailleurs, en variant les poids moteurs, augmenter graduellement les vitesses jusqu'à 9 ou 10 mètres environ.

» Cela fait, on a pris le nombre de tours du volant de l'anémomètre pour ordonnées et les vitesses de transport pour abscisses, et l'on a reconnu facilement que tous les points ainsi obtenus se trouvaient très-sensiblement sur une ligne droite venant couper la ligne des abscisses en avant de l'origine, et dont l'équation était par conséquent de la forme

$$V = a + bn.$$

a représentant ainsi la vitesse de transport de l'instrument ou la vitesse de l'air au delà de laquelle seulement les résistances passives de l'instrument commencent à être vaincues.

» Ces premières expériences ont donné, pour les différents anémomètres, les résultats suivants :

» Pendant la première série d'expériences, au nombre de cinquante, on a fait varier la vitesse de transport de l'anémomètre depuis $1^m,60$ jusqu'à $9^m,50$. L'appareil était alors muni de son plus petit modèle d'ailettes, par conséquent le moins sensible. La représentation graphique de ces expériences a donné pour relation entre le nombre de tours des ailettes en 1 seconde et la vitesse de transport de l'instrument, la formule suivante :

$$V = 0^m,60 + 0,055\ N.$$

» Une seconde série de quarante expériences a été faite sur le même anémomètre muni d'ailettes plus grandes, quoique de même forme. Dans cette série, la vitesse a varié entre $0^m,90$ et $8^m,50$. Le tracé graphique de cette série a donné, pour la tare de l'instrument avec ce nouveau volant,

$$V = 0^m,45 + 0,05875\ N.$$

» *Observations sur ce mode de tare de l'instrument.* — Ce qui précède suppose que l'action de l'air en repos sur un corps en mouvement est la même que celle de l'air en mouvement à même vitesse sur un corps en repos. Sans prétendre actuellement contester ni admettre la différence que Dubuat a cru pouvoir déduire de ses expériences entre ces deux modes d'action, je me bornerai à dire que, dans le cas actuel, cette différence, si elle existe, doit être assez faible pour être négligée. Il n'y a d'ailleurs pas, que je sache, de moyen connu de procéder autrement que je ne l'ai fait, et les expériences suivantes confirmeront, je pense, l'assertion précédente (1).

» La vitesse de transport de l'anémomètre ne pouvant dépasser, avec l'appareil employé, celle de 10 mètres environ en 1 seconde, j'ai dû chercher un autre moyen d'étendre la tare de l'instrument à des vitesses plus considérables; à cet effet, j'ai employé un petit ventilateur de $0^m,30$ de diamètre à ailes planes dirigées dans le sens du rayon, qui appartient au Conservatoire, et j'ai disposé le tuyau cylindrique dans lequel il chassait l'air, de façon que ce tuyau eût une section transversale égale à la surface des palettes, toutes les sections du conduit de raccordement de l'orifice rectangulaire de sortie du ventilateur avec ce tuyau cylindrique étant aussi de même superficie, de manière à éviter autant que possible l'altération de vitesse de l'air.

» On a monté ce ventilateur près de la petite machine à vapeur du Conservatoire, et on lui a transmis le mouvement par l'intermédiaire d'un dynamomètre de rotation; par l'emploi de poulies de diamètres convenables, on a pu ainsi faire varier les vitesses du ventilateur depuis cent vingt-sept tours jusqu'à deux mille deux cent vingt en 1 minute.

» En commençant d'abord à le faire marcher à des vitesses assez faibles, on a pu se servir, pour mesurer la vitesse de l'air dans le tuyau, de la tare faite avec l'appareil de rotation à axe vertical, et déduire du nombre de tours de l'anémomètre la vitesse de l'air dans le tuyau jusqu'à la limite de 10 à 12 mètres de vitesse en 1 seconde.

» En comparant ensuite les vitesses moyennes de sortie de l'air avec celles de la circonférence moyenne des palettes du ventilateur, on a reconnu qu'elles étaient dans un rapport constant, de sorte que la vitesse du venti-

(1) Il n'est pas inutile de rappeler ici que les moulinets à ailettes du même genre employés au jaugeage des eaux ont donné des résultats analogues aux précédents, et qu'en particulier les expériences de feu M. Lapointe, sur son tube jaugeur, ont montré que la relation $V = a + bn$ subsistait, même quand les vitesses étaient variables.

lateur étant V′ et celle de l'air V, on a eu le rapport

$$\frac{V}{V'} = K, \quad \text{ou} \quad V = KV',$$

et, par suite,

$$KV' = a + bn, \quad \text{ou} \quad V' = \frac{a}{K} + \frac{b}{K} N.$$

Ce qui montrait qu'entre ces limites de vitesses, celle des ailettes du ventilateur était proportionnelle à celle des ailettes de l'anémomètre.

» Ceci étant reconnu, on a fait marcher le ventilateur de plus en plus vite, et l'on a noté les nombres de tours N faits par l'anémomètre en 1 seconde; puis admettant que le rapport constant K, trouvé entre les vitesses de l'air et celles du centre des ailettes du ventilateur, qui étaient connues, restât le même aux grandes vitesses qu'aux petites, on en a déduit les vitesses moyennes de l'air qui venait choquer les ailettes.

» Reportant ensuite ces nombres de tours comme ordonnées, et les vitesses comme abscisses, sur la même figure qui avait été faite pour les expériences précédentes, on a encore trouvé que les points ainsi déterminés étaient sur le prolongement de la même ligne droite qui avait donné la relation

$$V = a + bN.$$

Cette coïncidence des résultats des deux séries d'expériences montre la permanence simultanée des deux relations

$$V = a + bN \quad \text{et} \quad V = KV'$$

jusque dans les plus grandes vitesses.

» En effet, puisqu'en prenant pour V les valeurs de KV′, on a encore aux grandes vitesses

$$KV' = a + bN,$$

ainsi que le montre le tracé, il s'ensuit que les rapports $\frac{a}{K}$ et $\frac{b}{K}$ sont constants, ce qui ne peut arriver qu'autant que a, b et K sont constants. Car en posant

$$\frac{a}{K} = c \quad \text{et} \quad \frac{b}{K} = c',$$

c et c' étant deux nombres constants, on en déduit

$$K = \frac{a}{c} \quad \text{et} \quad \frac{b}{K} = \frac{b.c}{a} = c',$$

d'où

$$\frac{b}{a} = \frac{c}{c'},$$

ce qui implique nécessairement la constance du nombre b, puisque le coefficient a est indépendant de la vitesse ou du nombre de tours.

» Il résulte de là :

» 1°. Que les expériences faites avec le ventilateur ont étendu la tare des anémomètres employés jusqu'à des vitesses de 40 mètres environ, ce qui dépasse les besoins habituels des observations ;

» 2°. Qu'elles ont prouvé qu'il existe un rapport constant entre la vitesse de rotation des ventilateurs et celle de l'air qu'ils chassent ou qu'ils aspirent dans un tuyau ; le rapport dépend d'ailleurs, non-seulement des dimensions des tuyaux, mais encore des ouvertures centrales d'admission dans le ventilateur, ainsi que quelques expériences l'ont constaté, et que je le ferai connaître plus tard ;

» 3°. Qu'à l'avenir, et quand ce rapport de la vitesse de l'air expulsé par un ventilateur donné au nombre de tours de ce ventilateur sera connu, on pourra très-facilement tarer les anémomètres de différents genres, tant ceux dont on voudra observer les tours que les anémomètres à pression, à l'aide d'un ventilateur ; ce qui sera beaucoup plus commode que le premier moyen que nous avions employé, et permettra surtout d'étendre la tare à de très-grandes vitesses.

» Après cet exposé indispensable des expériences préliminaires à l'aide desquelles on a déterminé la relation qui lie le nombre de tours des ailes d'un anémomètre à la vitesse de l'air qui le choque, passons à l'examen des résultats des expériences faites sur la ventilation du grand amphithéâtre du Conservatoire des Arts et Métiers dans les circonstances de service courant.

» *Dispositif de l'appareil de ventilation du grand amphithéâtre du Conservatoire.* — La ventilation de ce vaste local, dans lequel se trouvent rassemblés le soir des auditeurs au nombre de sept à huit cents et même plus, et qui est chauffé de façon que, quand deux cours se succèdent avec des auditoires parfois très-différents en nombre, la température doive y rester sensiblement la même, présentait d'assez grandes difficultés.

» Un premier dispositif adapté, il y a quelques années, n'avait pas complétement réussi. Les conduits d'aspiration n'avaient guère que $0^{mq},65$ de

surface totale de section et la cheminée $0^{mq},49$, et il n'y avait pas d'appel à la partie supérieure. Par suite de ces proportions trop restreintes, la température s'élevait considérablement, et l'air était vicié dans la partie supérieure de l'amphithéâtre. Plusieurs fois, des auditeurs avaient été incommodés. Je m'entendis avec M. l'architecte du Conservatoire, et une modification des dispositions employées fut demandée à M. Léon Duvoir. J'indiquerai, en peu de mots, le nouveau dispositif.

» Le grand amphithéâtre du Conservatoire est chauffé, pendant les heures de cours publics, à une température qui ne doit pas être inférieure à 15 degrés, d'après les termes du marché, et qui s'élève habituellement à 20 degrés, quand il contient huit cents personnes, ainsi que cela arrive habituellement pour certains cours. Il faut que la température soit sensiblement la même dans toutes les parties de l'amphithéâtre, au bas et au sommet; de plus, il importait d'extraire, sans gêner l'auditoire, une quantité d'air suffisante pour enlever toute émanation désagréable.

» Pour y parvenir, M. Léon Duvoir a ouvert, vers le bas des gradins de l'amphithéâtre, sous les jambes des auditeurs, des orifices d'appel qui sont en communication avec des conduits pratiqués sous les gradins. Ces orifices sont au nombre de trente-neuf, dont trente-quatre ont $0^{m},080$ sur $0^{m},200$, et sont répartis sur les $\frac{2}{3}$ de la hauteur de l'amphithéâtre, et dont les cinq autres sont situés sous le premier gradin et ont $0^{m},150$ sur $0^{m},600$ d'ouverture. Tous ces conduits se réunissent dans une pièce située sous l'amphithéâtre et qui contient le calorifère à eau chaude. Dans cette pièce et à $0^{m},50$ au-dessus du sol s'ouvrent quatre bouches d'appel prolongées par autant de conduits verticaux qui se réunissent à un seul tuyau horizontal communiquant à une grande cheminée d'appel, au bas de laquelle se trouve un foyer qu'on n'allume qu'en cas de besoin.

» Des tuyaux, à circulation d'eau chaude, avec des parties renflées, appelées bouteilles, passent dans le fond du conduit horizontal pour en échauffer l'air et produire l'aspiration.

» La cheminée verticale contient deux tuyaux en fonte, l'un qui communique au fourneau d'une machine à vapeur, et l'autre, toujours chaud, qui sert de commencement de cheminée au calorifère.

» Ces deux tuyaux sont raccordés avec deux autres plus petits qui forment la cheminée du petit calorifère auxiliaire, employé pour déterminer ou accélérer au besoin l'appel d'air. En outre, il a été pratiqué au plafond de l'amphithéâtre, au-dessus de la partie la plus élevée des gradins,

une large bouche d'appel qui communique avec un tuyau horizontal, lequel débouche dans la grande cheminée.

» Les sections de passage de l'air expulsé de l'amphithéâtre sont les suivantes :

Orifices d'appel dans la chambre du foyer à $0^{m},50$ au-dessous de l'entrée.	n° 1. A gauche en entrant......	$0^{m},560 \times 0^{m},500 =$	$0^{mq},280000$
	n° 2. A droite en entrant..	$0,618 \times 0,480 =$	$0,296140$
	n° 3. A gauche près du foyer...	$0,587 \times 0,514 =$	$0,301718$
	n° 4. A droite près du foyer. ..	$0,543 \times 0,524 =$	$0,284532$
Tuyau d'appel au-dessus de l'amphithéâtre, $0^{m},700$ sur $0^{m},700$.......... ...			$0,490000$
	Aire totale des orifices d'appel...............		$1,652890$
	Cheminée d'appel.		
Section prise à hauteur du regard, $1^{m},100 \times 1^{m},030$....			$1,133000$
A déduire pour la section des tuyaux en fonte...........................			$0,187000$
	Section libre de passage...................		$0,946000$

» Ainsi, la section libre dans la cheminée n'est que les $\frac{0,946}{1,653} = 0,57$ de celle des orifices d'appel, ce qui nécessite une accélération de la vitesse au débouché des conduits dans la cheminée. On conçoit, cependant, qu'il est difficile d'éviter cet inconvénient, sans être conduit à donner à la cheminée des dimensions bien considérables et très-dispendieuses.

» *Marche suivie dans les expériences.* — Pour déterminer la quantité d'air écoulée par ces cinq orifices, on reconnut, par de premières expériences, qu'il était à peu près indispensable de prolonger les observations pendant un temps assez long, afin de se mettre à l'abri des perturbations très-notables qui se produisent dans le mouvement de l'air. Il arrive en effet, quelquefois, qu'à une vitesse assez grande succède, sans cause apparente, une vitesse très-faible. De plus, on constata aussi qu'il était nécessaire de placer les anémomètres dans les conduits, à une distance de l'origine au moins égale à la largeur, afin qu'ils fussent dans une portion du courant où les filets fluides marchent à peu près parallèlement.

» Cinq anémomètres étant à notre disposition, on en plaça quatre d'une manière fixe dans les conduits de la chambre inférieure, et le cinquième servit pour le conduit supérieur.

» En même temps que l'on observait les vitesses de sortie de l'air, on tenait note de la température de l'amphithéâtre, en bas et dans la partie supérieure, du nombre de personnes qu'il contenait, de la température de l'air dans les conduits et à l'extérieur.

» Sans entrer dans le détail de chacune des expériences, nous donnerons le résultat sommaire de chacune d'elles dans le tableau suivant.

» Différentes circonstances ayant empêché quelquefois de faire simultanément les observations à la cheminée supérieure et aux orifices du bas, on a suppléé à ce défaut de résultats pour l'orifice supérieur, en prenant pour son débit normal la moyenne de tous ceux qui ont été observés; ce qui est d'autant plus permis, que ce débit a présenté une assez grande régularité. Ainsi, on a trouvé qu'il était :

Le 18 février, de....	3999	mètres cubes à l'heure.
Le 1er mars.........	3133	»
Le 7 mars.........	3403	»
Le 8 mars.........	3094	»
Le 12 mars....... ..	3776	»
ou, en moyenne. ...	3481	»

» C'est cette quantité qui figure marquée d'un astérisque dans le tableau, pour toutes les expériences où l'on n'avait pas pu faire d'observations à l'orifice supérieur, et qui sert à compléter l'évaluation de la quantité totale d'air évacué.

Résultat des Expériences sur la Ventilation du grand amphithéâtre du Conservatoire des Arts et Métiers.

DÉSIGNATION des orifices.	DURÉE de l'expérience.	ANÉMOMÈTRE.		VOLUMES D'AIR				TEMPÉRATURES				PRESSION barométrique extérieure.	OBSERVATIONS.
		Nombre de tours.	Vitesse de l'air en 1 seconde.	écoulés par l'orifice en 1 heure.	écoulés par mèt. carrés de section.	TOTAL.	par personne en 1 heure	dans les conduits.	dans l'amphithéâtre. En haut.	dans l'amphithéâtre. En bas.	extérieur.		
			m	mc	mc	mc	mc		o	o	o	mm	
Orifice n° 1	3540"	57094	2,073	2089,584	7090								
2	3600	50000	1,954	2086,463	7050								
3	3060	34050	1,396	1517,522	5020	10350,329	23,20	14 à 15°	20,0	19,0	— 1,2	756,5	Le 12 février, 450 personnes dans l'amphithéâtre.
4	300	33070	1,150	1175,760	4140								
En haut.....	〃	〃	〃	3481,000*	7104*			19					
Orifice n° 1	3060	51039	2,269	2287,152	8200								
2	2820	50100	2,350	2509,560	8450								
3	2760	40700	1,453	1590,552	5300	11657,968	15,04	14 à 15	20,0	19,0	+ 3,4	759,96	Le 14 février, 775 personnes dans l'amphithéâtre, temps découvert.
4	2580	39634	1,750	1789,704	6300								
En haut.....	〃	〃	〃	3481,000*	7104*			20					
Orifice n° 1	300	6250	2,150	2167,200	7750								
2	300	5700	2,041	2081,216	7400								
3	300	5550	2,007	2181,996	7400	12711,116	16,00	17	20,0	18,5	+ 7,2	754,23	Le 18 février, 850 à 900 personnes dans l'amphithéâtre.
4	300	6400	2,193	2281,716	8050								
En haut.....	420	9398	2,260	3998,988	8120			20					
Orifice n° 1	1980	37500	2,227	2244,816	8000								
2	60	1200	2,285	2443,104	8250								
3	2040	31000	1,742	1887,624	6280	12550,460	17,40	14,5 à 15	20,0	18,5	+ 1,7	758,73	Le 27 février, 800 personnes dans l'amphithéâtre.
4	2040	51000	2,440	2493,916	8800								
En haut.....	〃	〃	〃	3481,000*	7104*			20					
Orifice n° 1	3900	46500	1,856	1870,848	6700			15					
2	3900	52500	1,930	2063,556	8950								
3	3780	70000	2,010	2178,180	7250	11976,784	16,60		19,5	18,5	+ 5,2	754,85	Le 1er mars, 725 à 750 personnes dans l'amphithéâtre.
4	3900	86350	2,331	2383,200	8400			17					
En haut.....	〃	〃	〃	3481,000*	7104*			20					

[Suite.] **Résultat des Expériences sur la Ventilation du grand amphithéâtre du Conservatoire des Arts et Métiers.**

DÉSIGNATION des orifices.	DURÉE de l'expérience.	ANÉMOMÈTRE. Nombre de tours.	ANÉMOMÈTRE. Vitesse de l'air en 1 seconde.	VOLUMES D'AIR écoulés par l'orifice en 1 heure.	VOLUMES D'AIR écoulés par mèt. carrés de section.	VOLUMES D'AIR TOTAL.	VOLUMES D'AIR par personne en 1 heure.	TEMPÉRATURES dans les conduits.	TEMPÉRATURES dans l'amphithéâtre. En haut.	TEMPÉRATURES dans l'amphithéâtre. En bas.	TEMPÉRATURES extérieur.	PRESSION barométrique extérieure.	OBSERVATIONS.
Orifice n° 1	2760″	52908	m 2,239	mc 2256,912	mc 8080								
2	"	"	"	"	"								
3	2445	48600	2,139	2317,824	7700	mc 10052,964	14,20	14°	20°	18°,5	+ 6°,4	mm 751,89	Le 2 mars, 750 personnes : l'orifice n° 2 est resté bouché tout le temps de l'expérience.
4	1140	26000	2,294	2345,364	8250								
En haut.....	300	45000	1,776	3132,864	6400								
Orifice n° 1	3780	35100	1,090	1098,720	3920								
2	"	"	"	"	"								
3	3860	32800	1,176	1277,350	4240	7133,940	8,9	15	20	18,50	+ 7,4	770,33	Le 7 mars, 800 personnes : l'orifice n° 2 est resté bouché.
4	305	3033	1,133	1355,120	4760								
En haut.....	600	10400	1,929	3402,750	4950			20					
Orifice n° 1	2400	30000	1,509	1521,072	5490								
2	"	"	"	"	"								
3	2460	25750	1,340	1455,480	4830	7384,592	9,25	15	20	19,00	+ 8,1	766,59	Le 8 mars, 800 personnes : l'orifice n° 2 est resté bouché.
4	2520	24500	1,265	1313,784	4620								
En haut.....	300	4400	1,754	3094,056	6300			20					
Orifice n° 1	2760	28500	1,362	1372,896	4900								
2	2760	28000	1,163	1240,974	4180								
3	2220	29100	1,650	1793,880	5950	9556,394	11,90	15	20	19,00	+ 5,3	762,38	Le 12 mars, 800 personnes.
4	720	7845	1,340	1372,428	4830								
En haut.....	480	9237	2,084	3776,176	7700			20					

Nota. — Aux quantités d'air sorties par les conduits de ventilation, il conviendrait d'ajouter environ 500 mètres cubes par heure pour la consommation du foyer.

» *Remarque.* — L'expérience du 18 février a été répétée avec un petit anémomètre du système employé par M. Combes et dont la tare avait conduit à la formule

$$V = 0^{m},15 + 0,10\,N.$$

» V étant la vitesse par seconde, N le nombre de tours par seconde, on a obtenu les résultats suivants :

	DURÉE de l'expérience.	NOMBRE de tours.	VOLUME D'AIR écoulé en 1 heure.
Orifice n° 1..........	120″	2360^{mc}	2095^{mc}
2..........	120	1700	1692
3..........	120	1620	1847
4..........	120	1760	1891
Conduit supérieur......	120	2020	3355
Total......			10880^{mc}

» On voit par le tableau précédent que l'expérience faite avec le nouvel anémomètre a donné un produit total de 12711^{mc},116 par heure, supérieur de 1831 mètres cubes, ou de $\frac{1}{5,95} = 0,168$ à celui qu'a fourni l'anémomètre plus léger de M. Combes, mais avec lequel les observations sont toujours nécessairement entachées d'une erreur en moins, à cause du temps nécessaire pour imprimer à l'instrument qui part du repos une vitesse régulière. Il s'ensuit que le nouvel anémomètre, qui peut résister à de grandes vitesses, a, pour celles de 1 mètre et au delà, une sensibilité au moins égale, sinon supérieure, à celle de l'anémomètre de M. Combes.

» *Examen des résultats.* — La sixième colonne de ce tableau donne le volume d'air écoulé par mètre carré de section de chacun des conduits dans chaque expérience ; on remarque que dans les cas où les volumes d'air évacué n'ont pas atteint 11 à 12000 mètres cubes par heure, il y a des irrégularités assez grandes, ce qui tient sans doute à ce que l'appel n'était pas assez énergique; au contraire, quand le volume d'air sorti a atteint ou dépassé les chiffres précédents, la vitesse observée et le volume d'air évacué par chaque mètre carré de section ont été à peu près les mêmes.

» On a fait varier l'aire totale des passages en tenant fermé l'orifice n° 2, et le volume d'air a diminué en proportion des surfaces, sans que la vitesse ait sensiblement changé; ce qui montre combien il importe d'ouvrir de larges passages à l'évacuation.

» Dans les expériences qui ont fourni les plus grands volumes d'air, la vitesse n'a pas dépassé de beaucoup 2 mètres à $2^{m},15$, dans les conduits; et dans celles qui en ont donné le moins, cette vitesse n'est pas descendue au-dessous de 1 mètre à $1^{m},10$.

» Les 12, 14 et 27 février, jours pendant lesquels la température a été assez basse et voisine de zéro, le volume d'air s'est accru avec le nombre des auditeurs, mais dans une assez faible proportion, comme on peut le voir dans le résumé suivant :

	Février.		
	12	14	18
Nombre d'auditeurs.................	450	775	800 à 850
Volumes d'air évacués en une heure...	10350^{mc}	11657^{mc}	12711^{mc}

» Ainsi l'influence réelle du nombre des auditeurs n'est pas assez grande dans le cas actuel, pour qu'il soit indispensable d'en tenir compte dans l'établissement de ces appareils.

» Il n'en serait sans doute pas de même pour des réunions très-nombreuses de personnes échauffées par un exercice énergique.

» En admettant que l'air sorte à la température moyenne de 17 degrés, sous la pression de $1^{kil},033$ par centimètre carré, sa densité serait d'environ $1^{kil},222$, au mètre cube.

» Le maximum d'air évacué par heure a été trouvé de 12711^{mc}, ou $\frac{12711}{3600} = 3^{mc},53$ en 1 seconde, à la vitesse de $2^{m},17$ dans les conduits, et à celle de $3^{m},76$ environ dans la cheminée. Il en résulte que le travail mécanique qui représente l'effet utile de la ventilation n'a été que de

$$\frac{1}{2}\,\frac{3,53 \times 1,222}{9,81} \times \overline{3,76}^2 = 3^{\text{kil mèt}},13.$$

» Ce résultat montre que, pour des ventilations de ce genre, il serait inutile de recourir à l'emploi de ventilateurs mus par des moteurs mécaniques. Ce n'est que quand les quantités d'air à évacuer seraient beaucoup plus considérables, qu'il pourrait y avoir quelque avantage à employer ces moyens.

» *Constance de la température.* — Par l'effet de la circulation de l'air et de l'appel plus considérable par le bas que par le haut, la température de l'amphithéâtre a toujours été maintenue à très-peu près la même à la partie supérieure que vers le bas. Les variations consignées au tableau n'ont jamais dépassé $1^{o},5$ sur 20 degrés qui était la température maximum.

» *Pureté de l'air.* — On a également remarqué que, malgré la grande

affluence du public, composé en grande partie d'ouvriers qui avaient passé leur journée dans les ateliers, l'air n'a pas paru impur et n'était pas chargé d'une odeur désagréable.

» *Volume d'air évacué par personne.* — Le volume d'air enlevé, et par conséquent rentré, par personne, dans les jours des plus nombreuses réunions, et des ventilations les plus actives, a été

Le 14 février, pour	775	personnes,	11658 mc	par heure,	15,10 mc	par personne,
Le 18 fevrier, pour	850	»	12711	»	15,00	»
Le 27 février, pour	800	»	12550	»	15,60	»
				Moyenne	15,23	par personne et par heure.

» Dans les ventilations les moins actives, les volumes d'air ont été les suivants :

Le 7 mars, pour	800	personnes,	7134 mc	par heure,	8,9 mc	par personne,
Le 8 mars, pour	800	»	7384	»	9,2	»
Le 12 mars, pour	800	»	9556	»	11,9	»
				Moyenne	10,0	par personne.

» Quoique dans ce dernier cas l'air n'ait pas paru vicié, et qu'on n'ait remarqué aucune odeur, je pense que la plus grande proportion obtenue, celle de 15 à 16 mètres carrés par heure et par personne, doit être adoptée comme base des projets de ventilations. On pourrait même l'augmenter, je crois, pourvu que les orifices d'appel fussent assez multipliés, pour que la vitesse du courant d'air produit par chacun d'eux fût à peu près insensible pour le public.

» Il ne faut pas oublier que cette donnée n'est relative qu'aux amphithéâtres ou lieux occupés par des personnes en bonne santé, et non par des malades et surtout des blessés.

» J'ai constaté antérieurement, par des expériences spéciales, qu'à l'hôpital Beaujon la quantité d'air évacué variait de 40 à 60 mètres cubes par malades et par heure, et qu'elle était à peine suffisante quand il n'y avait pas de blessures trop graves.

» *Volume d'air évacué par mètre carré de section de passages.* — Le tableau précédent donnant les aires totales des sections transversales des passages et les vitesses moyennes de l'air, il est facile d'en déduire le volume d'air évacué par mètre carré de section des conduits, ce qui est un élément important à connaître pour l'établissement des ventilateurs ; en réunissant les résultats, on obtient les chiffres suivants :

DATES.	VOLUME TOTAL évacué par heure.	VALEUR ÉVACUÉE par mètre carré de section.	VITESSES MOYENNES	
			dans les conduits horizontaux.	dans la cheminée.
	mc	mc	m	m
18 février......	12711,116	7700	2,17	3,81
27 février......	12550,460	7600	2,12	3,72
1er mars	11976,784	7250	2,02	3,54
FAIBLES ÉVACUATIONS.				
7 mars.......	7133,94	5300	1,47	2,58
8 mars.......	7384,39	5460	1,52	2,67
12 mars.......	9556,39	7100	1,98	3,45

» On doit ajouter que le foyer d'appel employé n'a généralement été entretenu qu'assez faiblement, et que l'échauffement de la cheminée par le simple tuyau de chauffage et celui des conduits horizontaux par les tuyaux et bouteilles pleins d'eau chaude, ont paru suffisants.

» Il est à regretter que les quantités de charbon brûlées dans le foyer n'aient pas été mesurées séparément, La quantité totale de charbon consommée par le chauffage et la ventilation a varié par jour de 180 à 225 kilogrammes, soit 200 kilogrammes par jour.

» *Conclusion.* — En résumé, on voit que le dispositif adopté au Conservatoire des Arts et Métiers pour la ventilation du grand amphithéâtre, qui contient quelquefois huit à neuf cents auditeurs, a donné les résultats suivants :

» 1°. La température a été maintenue à très-peu près la même dans toutes les parties de l'amphithéâtre.

» 2°. L'air n'y a paru vicié et souillé de mauvaises odeurs dans aucun cas.

» 3°. Le volume d'air évacué par heure et par auditeur s'est élevé à $15^{mc},23$ dans le cas des plus grandes évacuations, et à 10 mètres cubes dans celui des plus faibles.

» Ces résultats, qui assurent la salubrité de l'amphithéâtre malgré la présence d'un si grand concours d'auditeurs et la combustion de quarante-huit lampes Carcel, montrent donc que l'appareil de M. Léon Duvoïr Leblanc satisfait à la fois aux conditions d'un bon chauffage et d'une abondante ventilation. »

M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire fait hommage à l'Académie d'un exemplaire d'un Mémoire intitulé : *Description des Mammifères nouveaux ou imparfaitement connus de la collection du Muséum d'Histoire naturelle.*

« Ce travail, extrait du tome V des *Archives du Muséum*, fait suite à deux Mémoires antérieurement publiés sous le même titre, et relatifs, l'un aux Singes de l'ancien monde, le second aux Singes américains. L'auteur, qui avait décrit dans ces Mémoires vingt-quatre espèces nouvelles ou imparfaitement connues, en fait maintenant connaître seize autres, arrivées depuis au Muséum. Ces espèces appartiennent aux genres Gibbon, Semnopithèque, Cercopithèque, Lagotriche, Sajou, Callitriche, Nyctipithèque, Saki, Brachyure et Tamarin. Trois autres espèces, des genres Sajou et Tamarin, sont, en outre, décrites dans les notes du Mémoire, par M. le Dr Pucheran et par M. Emile Deville.

» Le Mémoire de M. Geoffroy-Saint-Hilaire est accompagné de six planches coloriées. »

RAPPORTS.

ZOOLOGIE. — *Rapport sur les recherches de* **M. Laurent**, *concernant les animaux nuisibles aux bois de construction, en réponse à une demande de* **M. le Ministre de la Marine.**

(Commissaires, MM. Milne Edwards, Gaudichaud, Duméril rapporteur.)

« M. le Ministre de la Marine, par une Lettre en date du 27 mars dernier, a demandé à l'Académie de lui faire connaître son opinion sur les avantages qui pourraient résulter, pour la science et dans l'intérêt de son département, des études et des recherches faites déjà, aux frais de l'État, par M. Laurent, ancien chirurgien en chef, sur les animaux qui sont nuisibles aux bois de construction.

» Nous avons été chargés, MM. Milne Edwards, Gaudichaud et moi, d'examiner les nombreux documents et les expériences curieuses de cet habile naturaliste, bien connu de l'Académie par des recherches dont elle a récompensé les résultats, et nous avons pu apprécier de nouveau leur valeur scientifique et leur application utile; car les études de l'auteur ont été faites, depuis l'année 1845, sur différents points du littoral de la France et sous les auspices du département de la Marine, qui lui a procuré, à cet effet, de grandes facilités pour leur exécution.

» Votre Commission a d'abord reconnu que, par suite de circonstances

diverses, le temps accordé aux études de M. Laurent n'avait pas été en rapport avec les difficultés réelles et le grand nombre de questions complexes que ce genre de recherches paraissent avoir exigées. Nonobstant ces obstacles, le zèle et la patience de l'observateur ont pu parvenir à les vaincre, et ne l'ont point empêché de se diriger vers le but qui lui était prescrit par ses instructions et par les besoins de la science. Notre opinion est d'ailleurs conforme au jugement exprimé dans le Rapport d'une Commission d'ingénieurs de la Marine, dont l'un de nous faisait déjà partie.

» Malgré de fâcheuses circonstances qui ont contrarié les études de M. Laurent et qui ont été bien constatées, il s'est efforcé de faire concourir les connaissances qu'il possède dans les diverses branches de l'histoire naturelle, afin de remplir la mission qui lui était confiée. Il est ainsi parvenu à recueillir un nombre très-considérable de documents, dont la mise en ordre est indiquée et formulée dans un programme soumis à notre examen, et à l'aide duquel il est facile d'apprécier tous les avantages qui pourraient résulter de leur publication, puisqu'elle serait destinée à fournir des moyens pratiques pour la conservation des bois de marine.

» On sait que pendant la série des états par lesquels passent ces bois, ils peuvent ou être conservés naturellement depuis le moment de leur arrivée sur les lieux de construction ; ou, pendant qu'ils sont en approvisionnement, être détruits par un grand nombre de causes qu'il faut reconnaître ; ou bien, enfin, qu'ils peuvent être garantis artificiellement de l'action des divers agents destructeurs.

» Chacune de ces circonstances comprend une série d'observations qu'il est important de constater dans la pratique ; et quoique M. Laurent n'ait eu à étudier que les mœurs des animaux nuisibles qui constituent l'une des causes principales de la destruction des bois, il ne pouvait passer les autres sous silence, en raison de leur connexité avec celle de ces causes qui devaient le préoccuper en première ligne.

» Les travaux entrepris dans cette mission ont fourni à M. Laurent des faits nombreux et nouveaux en grande partie, dont l'importance a été appréciée par une Commission de l'Administration centrale de la Marine, qui a reconnu que ces faits, bien constatés, doivent imprimer une direction beaucoup plus rationnelle aux idées généralement admises jusqu'ici dans les chantiers de construction.

» M. Laurent a pris date, en particulier, de ses découvertes relatives aux Tarets, en communiquant à l'Académie, le 22 juillet 1850, un Mémoire sur les mœurs de ces singuliers animaux. Cette partie des travaux de l'auteur,

en raison de son importance, suffirait pour faire désirer la publication sur laquelle M. le Ministre de la Marine demande l'opinion de l'Académie; mais ces résultats obtenus sur l'histoire naturelle et les mœurs des Tarets, qui peuvent donner une direction plus rationnelle aux idées reçues jusqu'ici, ne sont pas les seuls sur lesquels votre Commission avait à se prononcer.

» Les autres recherches sur la *Limnoria terebrans* et d'autres crustacés; sur quelques *Pholades*, sur le *Lymexylon navale* et le *Termite lucifuge*, ont encore appelé notre attention. Ces études, quoique non terminées, sont cependant assez avancées pour que leur complément soit facilement obtenu au moyen des bonnes observations et de la méthode suivie par M. Laurent. A cet égard, votre Commission croit devoir en faire ressortir tous les avantages, parce qu'elle la croit utile en même temps aux naturalistes qui se livreraient à de semblables recherches, et surtout aux ingénieurs et à leurs subordonnés en ce qui concerne les diverses opérations relatives à l'approvisionnement des bois.

» Cette méthode se trouve déjà consignée dans un Rapport au Ministre de la Marine fait en 1847; elle consiste dans l'examen de toutes les particularités de mœurs ramenées à cinq points principaux :

» 1°. L'étude des circonstances qui paraissent favoriser l'introduction des animaux nuisibles dans les ports, dans les parcs de dépôt et dans les bois des constructions fixes et flottantes;

» 2°. Le mode de nourriture et d'accroissement de ces êtres nuisibles, d'après leur genre de vie;

» 3°. Leur reproduction et leur propagation, favorisées dans certaines circonstances;

» 4°. La durée et la ténacité de leur vie;

» 5°. Enfin la connexité de leurs dégâts avec les autres causes de destruction.

» Ce cadre, conforme aux besoins de la science et à ceux de l'expérience acquise par les agents préposés à la conservation du bois, facilite en effet beaucoup l'intelligence des principaux détails ou des particularités de mœurs qu'il convient d'indiquer et de mettre en relief pour éclairer les hommes instruits à l'égard des soins de préservation et de surveillance qu'ils ont à exercer.

» Nous devons aussi mentionner le degré d'importance que M. Laurent attache aux lumières de l'expérience de MM. les inspecteurs généraux du génie maritime, pour les faire concourir efficacement au but de sa mission. Muni, à son premier départ de Paris, de documents nombreux, purement

pratiques, qu'il avait reçus de MM. les inspecteurs généraux que M. Laurent avait consultés, il s'est empressé de leur soumettre les premiers résultats de ses voyages à Toulon, Rochefort, Nantes, Lorient et Brest.

» Les réponses approbatives de MM. les inspecteurs généraux aux demandes qui leur étaient présentées par M. Laurent ont été le motif qui a déterminé l'examen et le Rapport officiel de la Commission dont M. Gaudichaud, notre confrère, était Membre en 1847.

» Les soins que M. Laurent a pris pour obtenir le concours de l'expérience et de la science sont bien établis par les preuves officielles qui ont été mises sous nos yeux et sous les yeux de M. le Ministre de la Marine, qui possède ainsi des garanties propres à légitimer la confiance accordée à ce savant naturaliste, l'un de ses anciens subordonnés.

» Il appartient maintenant à votre Commission de mentionner l'importance pratique des procédés et des moyens nouveaux, ou employés pour la première fois, par M. Laurent, dans le but de recueillir et d'observer le plus fructueusement les animaux nuisibles qui étaient l'objet de ses recherches. Ces procédés simples et très-ingénieux, dans la description desquels nous ne pouvons entrer ici, lui ont permis de se procurer abondamment les animaux qu'il est nécessaire d'observer directement pendant leur vie et leur séjour en dehors et dans l'intérieur des bois.

» M. Laurent a mis sous nos yeux un grand nombre de plans qui rendent très-bien et font comprendre clairement l'exposé scientifique et pratique des études auxquelles il s'est livré.

» Quelques-uns de ces plans (ceux du littoral maritime de la France) lui ont été fournis par M. le Ministre de la Marine; il n'a pas hésité à faire les frais de plusieurs autres, parmi lesquels nous avons dû remarquer ceux qui concernent les affluences d'eaux douces, pures ou impures, dans les darses, les ports et les rades, et ceux qui sont relatifs aux projets d'agrandissement des ports et arsenaux maritimes, et aux divers travaux que ces projets paraissent devoir exiger. C'est le temps pendant lequel ces travaux s'exécuteront qui présente les conditions favorables pour l'application des données des sciences naturelles au perfectionnement des méthodes de conservation des bois dans l'eau et dans les parcs connus sous le nom de *fosses d'immersion*.

» D'après cette étude comparative de tous les parcs de grands dépôts de bois dans l'eau, dans le sol ou dans l'air, MM. les ingénieurs de tous les grands services publics pourront facilement reconnaître le haut degré d'importance des lumières fournies de nos jours par l'étude des animaux, comparativement à l'imperfection des connaissances qu'on possédait depuis

Duhamel du Monceau jusqu'en 1845, première époque des recherches entreprises par M. Laurent.

» Après l'examen des plans des lieux où pourront être appliquées ultérieurement les lumières de l'histoire naturelle et de l'expérience des ingénieurs, nous avons dû nous livrer à celui du point local ou du *poste*, que M. Laurent nomme *scientifique*, et qu'il a établi au *Mourillon* (deuxième arsenal de Toulon), 1° pour l'observation des animaux nuisibles, en grandes, moyennes et petites conditions, comme il les appelle; 2° pour préparer le matériel d'un système d'expérimentations concernant les animaux nuisibles aux bois de constructions fixes et flottantes; 3° pour déposer les divers objets d'histoire naturelle qui doivent former les spécimens ou échantillons destinés aux musées des ports, à celui de la Marine au Louvre, et au Muséum d'Histoire naturelle de Paris.

» C'est surtout en nous livrant à ce dernier examen que votre Commission a pu constater la précision et la certitude qu'on peut parvenir à donner aux études des mœurs chez les animaux nuisibles aux bois, sous le point de vue pratique.

» Votre Commission a apprécié les résultats principaux de cette mission, ainsi que l'ont fait les Membres désignés à cet effet par l'Administration centrale de la Marine, qui en ont également reconnu l'importance et l'utilité dans les termes suivants : « Dans une question aussi importante, puis-» qu'elle se lie à de si grands intérêts, on ne pourra jamais s'entourer de » renseignements trop nombreux, et *ceux qui seront fournis par les* » *sciences naturelles occuperont toujours le premier rang; et alors même* » *qu'ils ne feraient que confirmer ce que l'expérience a déjà consacré,* » *ils seraient encore précieux et d'une incontestable utilité.* »

» Considérant que les documents nombreux et les faits nouveaux que ces recherches mettent en évidence forment un ensemble de recherches très-positives, nous soumettons à l'approbation de l'Académie les conclusions suivantes : Répondre à M. le Ministre de la Marine :

» 1°. Que la publication des travaux de M. Laurent, relatifs à l'histoire des animaux nuisibles aux bois de construction, serait avantageuse au département de la Marine, et qu'elle est très-opportune, même urgente dans l'état actuel;

» 2°. Qu'il est à désirer de voir cette publication exécutée dans l'ordre et avec les détails indiqués dans le programme de l'auteur, afin de pouvoir recueillir tous les fruits de la mission dont il a été chargé. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Membre qui remplira, dans la Section d'Anatomie et de Zoologie, la place devenue vacante par le décès de *M. Savigny*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 58,

M. de Quatrefages obtient...	20	suffrages.
M. Cl. Bernard............	18	
M. Ch. Bonaparte.........	8	
M. Longet................	7	
M. Dujardin..............	5	

Aucun des candidats n'ayant réuni la majorité des suffrages, l'Académie procède à un second tour de scrutin.

Le nombre des votants restant 58,

M. de Quatrefages obtient...	29	suffrages.
M. Cl. Bernard............	25	
M. Ch. Bonaparte..........	2	
M. Longet................	1	
M. Dujardin..............	1	

Aucun des candidats n'ayant encore cette fois réuni la majorité absolue, l'Académie procède à un scrutin de ballottage.

Le nombre des votants étant 57,

M. de Quatrefages obtient...	31	suffrages.
M. Cl. Bernard...........	24	

Il y a deux billets blancs.

M. de Quatrefages, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu. Sa nomination sera soumise à l'approbation du Président de la République.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉCANIQUE ANALYTIQUE. — *Mémoire sur l'intégration des équations différentielles de la dynamique; par* **M. J. Bertrand.**

(Commissaires, MM. Cauchy, Liouville.)

« Peu de mois après la mort de Poisson, Jacobi écrivit à l'Académie des Sciences pour lui signaler la plus profonde découverte du géomètre qu'elle venait de perdre.

« Cette découverte, disait Jacobi, n'a, je crois, été bien comprise, ni par
» Lagrange, ni par les nombreux géomètres qui l'ont citée, ni par son au-
» teur lui-même. Le théorème dont je parle me semble, ajoutait-il, le plus
» important de la mécanique et de cette partie du calcul intégral qui s'at-
» tache à l'intégration des équations différentielles. Toutefois, on ne le
» trouve ni dans les Traités de calcul intégral, ni dans la *Mécanique analy-*
» *tique*. Comme ce théorème ne servait qu'à établir une autre proposition,
» dont Lagrange avait donné une démonstration plus simple, celui-ci n'en
» parle dans sa Mécanique que comme d'une preuve d'une grande force
» analytique, sans trouver nécessaire de le faire entrer dans son ouvrage,
» et, depuis, tout le monde le regardant comme un théorème remarquable
» par la difficulté de le prouver, et personne ne l'examinant en lui-même,
» ce théorème prodigieux, et jusqu'ici sans exemple, est resté à la fois dé-
» couvert et caché. »

» Le théorème auquel ces lignes se rapportent est démontré dans le premier Mémoire de Poisson sur la variation des constantes arbitraires. Il consiste en ce que, deux intégrales d'un problème de mécanique étant données, on peut, sans intégrations nouvelles, former une expression dont la valeur soit constante, ce qui, en général, fournit une troisième intégrale. Cette troisième intégrale, combinée avec une des deux premières, pourra conduire à une quatrième, celle-ci à une cinquième, et ainsi de suite, jusqu'à ce que le problème soit entièrement résolu.

» On comprend qu'il y a, dans cet énoncé, de quoi justifier l'enthousiasme de Jacobi. Il est peu de problèmes de mécanique dont on ne connaisse deux intégrales, et qu'on ne puisse, par conséquent, résoudre par cette méthode, si elle n'était jamais en défaut. Malheureusement, il existe des cas d'exception beaucoup plus nombreux, comme on le verra dans ce Mémoire, que ceux auxquels la méthode s'applique.

» L'équation fournie par le théorème de Poisson peut conduire, de deux manières différentes, à une intégrale illusoire. Il peut arriver qu'elle se réduise à une identité telle que $0 = 0$, ou qu'elle donne une intégrale qui rentre dans celles qui l'ont fournie, et n'avance, par conséquent, en rien la solution du problème. Je fais voir que ces deux cas rentrent, au fond, l'un dans l'autre, et que, pour les étudier, il suffit de chercher les intégrales qui conduisent à des équations identiques. J'indique le moyen de trouver l'une de ces intégrales lorsque l'autre est connue, et je prouve qu'il en existe toujours. J'applique ensuite la méthode à plusieurs problèmes.

» Je considère d'abord le mouvement d'un point matériel attiré vers un

centre fixe, et je cherche directement les intégrales qui, combinées avec celle des aires, donnent à l'équation de Poisson une forme identique. J'obtiens de cette manière la solution complète du problème. Toutes les intégrales qui résolvent cette question mettent en défaut la méthode signalée par Jacobi.

» J'étudie ensuite le mouvement d'un point attiré vers deux centres fixes par des forces inversement proportionnelles au carré de la distance, et le mouvement d'un point dans un plan lorsque la fonction des forces est homogène de degré — 2. Ces deux problèmes donnent le même résultat que le précédent; après avoir trouvé une intégrale, on obtient toutes les autres en cherchant celles qui, combinées avec cette première, mettent la méthode en défaut. Cette similitude que présentent les résultats de trois questions très-différentes, n'est pas un effet du hasard. Je fais voir qu'il doit en être ainsi toutes les fois qu'il s'agit du mouvement d'un point dans un plan, et plus généralement dans tous les cas où les coordonnées des points du système s'expriment par deux variables indépendantes.

» Passant ensuite à des cas plus composés, j'étudie le mouvement de deux corps qui s'attirent mutuellement en même temps qu'ils sont attirés par un centre fixe. En supposant d'abord que le mouvement s'effectue dans un plan, je prouve que l'on peut, comme dans les cas précédents, former toutes les intégrales en cherchant celles qui, combinées avec l'équation des aires, donnent une forme identique à la relation découverte par Poisson. Lorsqu'on ne fait plus aucune restriction, le principe des aires fournit trois intégrales. Il en existe huit autres qui, combinées avec celles-là, conduisent à des équations identiques. Pour avoir la solution complète, il suffirait d'adjoindre à ces huit intégrales une neuvième équation qui, seule, ne met pas la méthode en défaut.

» J'ai considéré enfin le célèbre problème des trois corps. En cherchant s'il existe des intégrales qui, combinées avec celles des aires, donnent des résultats illusoires, je trouve, comme dans le cas précédent, qu'il en existe huit distinctes, et que, pour compléter la solution du problème, il suffirait de leur en adjoindre une neuvième qui, seule, ne met pas la méthode en défaut.

» On voit assez, par les résultats qui précèdent, que la méthode d'intégration, basée sur le théorème de Poisson, n'a pas, à beaucoup près, l'importance qu'on avait cru pouvoir lui attribuer. Les cas d'exception sont nombreux, ils forment la solution complète de certains problèmes et comprennent, pour d'autres, onze intégrales sur douze. On comprendrait mal

cependant le but que je me suis proposé, si l'on concluait que, suivant moi, on doit regarder comme exceptionnels les problèmes auxquels le théorème de Poisson est applicable. Lors même qu'il existe un système complet d'intégrales qui donnent une forme identique à l'équation fournie par ce théorème, il peut arriver que ces intégrales, combinées d'une manière convenable, en fournissent d'autres auxquelles le théorème s'appliquerait utilement.

» Je ferai remarquer qu'en cherchant les cas d'exception à la méthode d'intégration signalée par Jacobi, on obtient une méthode nouvelle qui peut conduire à des résultats importants. On n'a pas oublié que Jacobi, dans un Mémoire sur le problème des trois corps, ramène la solution de ce problème à l'intégration de six équations différentielles, l'une du second ordre, et les cinq autres du premier. Je parviens, par la méthode nouvelle dont je parle, à réduire la question à l'intégration de six équations toutes du premier ordre, c'est-à-dire que j'effectue une intégration de plus que ne l'avait fait Jacobi.

» Il résulte aussi de mes recherches que les douze intégrales du problème des trois corps peuvent se classer comme il suit :

» 1°. L'intégrale des forces vives;

» 2°. Les trois intégrales des aires;

» 3°. Cinq intégrales dont je donne l'expression, contenant une fonction inconnue de huit variables ;

» 4°. Une intégrale obtenue en égalant à une constante une fonction inconnue des huit mêmes variables;

» 5°. Une intégrale qui contient le temps;

» 6°. Une intégrale qui n'appartient à aucune des catégories précédentes.

» Les géomètres comprendront, sans qu'il soit nécessaire d'insister sur ce point, que cette séparation des intégrales est un pas important dans la solution du problème, et qu'en partageant ainsi la question en plusieurs autres plus simple, on augmente les chances de la résoudre.

» Il est remarquable que ces résultats nouveaux, dont le théorème de Poisson est l'occasion plutôt que le principe, forment jusqu'à présent la seule application utile d'une découverte qui semblait devoir s'appliquer à toutes les questions de la science, et ne laisser subsister les difficultés que comme de rares exceptions. »

TÉRATOLOGIE. — *Description d'un monstre pygomèle, de l'espèce bovine, suivie de l'analyse chimique du lait fourni par chacun des individus composants; par* **MM. N. Joly** *et* **E. Filhol.** (Extrait par les auteurs.)

(Commission précédemment nommée, composée de MM. Chevreul, Pelouze, Regnault.)

« La vache pygomèle qui fait le sujet de ce Mémoire a été fécondée, et elle a mis bas il y a maintenant quatorze mois (1). Son train antérieur n'offre rien de particulier, mais son train postérieur se fait remarquer par une largeur inaccoutumée, et l'anus et la vulve n'occupent plus la ligne médiane. Ces deux orifices ont été refoulés vers le côté gauche par les deux membres accessoires, qui sont venus s'interposer dans l'espace qui sépare normalement les membres pelviens.

» La masse mammaire du sujet principal est également divisée, par suite de l'interposition du parasite, en deux parties bien distinctes. La partie gauche, plus volumineuse que la droite, porte trois mamelons, dont un rudimentaire et imperforé; les deux autres donnent du lait.

» La masse mammaire droite n'a qu'un seul mamelon bien développé et lactifère; l'autre est à l'état de simple rudiment, et représente évidemment, avec son congénère du côté gauche, le quatrième trayon normal.

» Quant aux membres surnuméraires, l'un d'eux, très-contourné sur lui-même, et beaucoup plus petit que l'autre, ne porte à son extrémité libre qu'un seul sabot, surmonté de l'onglon correspondant.

» Le second membre surnuméraire est beaucoup mieux conformé : on y reconnaît facilement la cuisse, la jambe et le pied, qui se termine par deux sabots et deux onglons réguliers.

» Outre ces parties accessoires, dans l'intervalle qui sépare la jambe droite de l'individu autosite, et le membre le plus développé du parasite, on aperçoit une tumeur plus grosse que le poing, et qui offre du moins l'apparence d'un testicule. En rapport intime avec cette tumeur, on voit un fourreau court, d'où sort un organe perforé, au moins fort semblable à un pénis, et laissant échapper l'urine ordinairement goutte à goutte, quelquefois par un jet abondant.

(1) S'il fallait en croire le propriétaire actuel du monstre, cet animal aurait donné naissance à un veau lui-même monstrueux, qui nous a été présenté, et qui se rapporte au genre Dérodyme. Mais ce fait nous semble tellement contraire aux lois établies, que nous nous garderons bien d'en garantir la parfaite authenticité.

» Enfin, quatre trayons placés à peu près sur la même ligne, et situés entre les deux masses mammaires du sujet principal, rappellent les quatre trayons de la vache, et rétablissent ainsi l'analogie en quelque sorte masquée par l'état normal (1).

» Deux de ces mamelons, l'antérieur et le postérieur, ont donné du lait à une époque plus rapprochée du part; l'antérieur en donne encore : les deux intermédiaires sont imperforés et plus petits que les extrêmes.

» Le seul anus existant est commun aux deux individus.

» L'analyse chimique des deux laits nous a donné les résultats suivants :

Lait de l'individu autosite.	Trayon droit.	Trayon gauche.	Lait du parasite.
Beurre	6,700	6,800	1,180
Caséine	6,120	6,250	4,830
Sucre de lait	3,480	3,480	2,160
Matière extractive et sels	3,480	3,480	91,830
Eau	80,270	79,990	
	100,000	100,000	100,000

» En comparant les résultats de ces trois analyses, on voit que le lait de la vache monstrueuse ne se distingue en rien d'essentiel du lait de vache ordinaire; celui du taureau parasite en diffère par la faible quantité de beurre et de sucre qu'il contient, et par une proportion de caséine un peu inférieure à celle de ce même lait. Sous ce rapport, il ressemble beaucoup au lait de bouc, dont le Dr Schlossberger a donné, il y a huit ans, l'analyse dans les *Archiv für Anatomie Physiologie und wissentschaftliche Medicin,* de J. Müller (1844, page 438).

» Nous n'avons pas besoin de faire remarquer, en terminant, combien il est curieux de voir l'influence exercée par la fécondation et le part, s'étendre de l'individu femelle autosite au mâle parasite, qu'elle porte greffé sur elle. Du reste, cette influence s'explique, quand on songe aux liens intimes qui unissent les deux vies de tout monstre polymélien. »

---

(1) Dans les ouvrages d'anatomie vétérinaire les plus récents, on lit encore que les mamelles de la vache sont représentées, chez le taureau, par un simple tubercule situé de chaque côté du fourreau. Or, chez un veau monstrueux du sexe mâle, devenu le type du genre Dracontisome, fondé par lui, M. Joly a observé quatre trayons parfaitement isolés et distincts. Dès lors, il a pensé que l'on devrait rencontrer ces quatre trayons, même à l'état normal. En effet, M. le professeur Lavocat, les ayant cherchés d'après la prévision de M. Joly, les a trouvés chez les taureaux étalons de l'École nationale vétérinaire de Toulouse.

CHIMIE. — *Observations sur la sursaturation des dissolutions salines;* *par* **M. Henri Lœwel.**

(Commission précédemment nommée, composée de MM. Chevreul, Pelouze, Regnault.)

« Le 18 février 1850, M. H. Lœwel présenta un Mémoire à l'Académie, sur la cristallisation du sulfate de soude à 10 équivalents d'eau, produite dans une solution sursaturée, par le contact de l'air.

» Il attribua l'influence de l'air à une force inconnue. Il montra :

» 1°. Que des baguettes de verre, de cuivre, de fer, de zinc, etc., qui traversaient un bouchon susceptible de s'adapter à des fioles contenant des solutions sursaturées de sulfate de soude, pouvaient séjourner dans l'atmosphère des fioles pendant huit jours, et déterminer ensuite la cristallisation lorsqu'on les faisait glisser dans la liqueur au travers du bouchon;

» 2°. Que les mêmes baguettes, après avoir été chauffées de 36 à 40 degrés, perdaient leur propriété de faire cristalliser la solution, de sorte qu'après un mois de séjour dans l'atmosphère d'une fiole, on pouvait les enfoncer dans la liqueur sans que celle-ci cristallisât;

» 3°. Que les baguettes devenues *adynamiques* par la chaleur, redevenaient *dynamiques* si on les laissait se refroidir à l'air libre;

» 4°. Que l'alcool froid, qui était *dynamique*, devenait *adynamique* lorsqu'on l'exposait à une température de 36 à 40 degrés.

» Le 12 mai 1851, M. Gaskynski écrivit à l'Académie que l'air agissait en déterminant l'évaporation d'une petite quantité d'eau, et que dès lors, il se produisait de petits cristaux qui devenaient autant de points attractifs pour déterminer la cristallisation du liquide sursaturé.

» Le 23 juin 1851, M. Selmi réclama la priorité de cette explication.

» M. H. Lœwel s'est proposé de combattre l'opinion de MM. Gaskynski et Selmi.

» Il a fait passer dans des solutions sursaturées de sulfate de soude, des courants d'air sec et des courants d'air saturé de vapeur, dont les volumes et la vitesse étaient déterminés, et il a vu que l'air sec ou saturé de vapeur était pour ainsi dire *adynamique* relativement à l'air libre de l'atmosphère.

» D'où il a conclu que ce n'est point en déterminant l'évaporation que l'air fait cristalliser la solution sursaturée de sulfate de soude, ainsi que le prétendent MM. Gaskynski et Selmi.

» Enfin, il a vu que la propriété adynamique de l'air sec ou humide,

observée dans ses expériences, tenait au frottement qu'il avait éprouvé contre les parois des vases et des réactifs qu'ils contenaient pour le sécher ou l'humecter; car l'air atmosphérique passant dans ces mêmes appareils où il n'y avait point de réactifs, est devenu *adynamique*. »

PHYSIQUE. — *Expériences sur les rapports de la pile avec la longueur et le diamètre des électro-aimants, expériences tendant à prouver que l'électricité, à l'état dynamique, se propage par vibrations comme la lumière; par* **M. DU MONCEL.**

(Renvoi à l'examen de la Commission précédemment nommée, Commission qui se compose de MM. Becquerel, Despretz, Morin.)

PHYSIQUE. — *Note sur les dimensions à donner aux armatures des électro-aimants par rapport à la force inductive de ceux-ci; par* **M. DU MONCEL.**

(Renvoi à la même Commission que la Note précédente.)

M. VIAU adresse des Observations faisant suite à la septième addition au Mémoire qu'il a précédemment présenté sur un *moteur destiné à remplacer la machine à vapeur.*

(Renvoi à l'examen de la Commission nommée à l'époque de la présentation du Mémoire, Commission qui se compose de MM. Poncelet, Piobert.)

MM. ROCHARD et **SELLIER** prient l'Académie de vouloir bien admettre au concours, pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon, leur Mémoire sur un *nouveau traitement de la couperose.*

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

CORRESPONDANCE.

M. MORIN dépose sur le bureau une Note de *M. Cheronnet*, concernant des expériences sur la ventilation de la salle des séances ordinaires de l'Institut.

ASTRONOMIE. — *Lettre du* **P. SECCHI**, directeur de l'observatoire du Collége Romain, *sur la distribution de la chaleur à la surface du disque solaire.* (Communiquée par **M. FAYE.**)

« Laplace, dans la *Mécanique céleste*, IIe partie, l. X, ch. III, recommande la répétition des expériences photométriques de Bouguer, sur les

diverses régions du disque solaire, afin de rechercher la loi de l'extinction que la lumière subit dans l'atmosphère du Soleil même. Mais comme je n'espérais pas, en photométrie, un succès préférable à celui qu'ont obtenu ceux qui se sont déjà occupés de cette branche de physique, je me suis appliqué à étudier la loi d'extinction de la chaleur au lieu de celle de la lumière, espérant ainsi obtenir des nombres plus exacts, qui, sans être parfaitement applicables à la lumière, à cause de la thermochrôse, pourraient cependant contribuer à en éclaircir la théorie.

» Ma manière d'expérimenter a été la suivante. J'ai fixé une pile thermo-électrique sur le prolongement exact de l'axe optique d'une lunette ($1^m,20$ de longueur et $0^m,075$ d'ouverture) montée parallactiquement, à 150 millimètres en avant de l'oculaire. A l'aide de l'oculaire, on obtenait une image amplifiée du Soleil qui se trouvait projetée sur la pile, et, en faisant marcher le télescope en ascension droite, on pouvait très-aisément fixer sur la pile un point donné de l'image, pendant le temps nécessaire pour laisser l'aiguille du galvanomètre atteindre sa position d'équilibre. Les cercles de l'instrument donnaient la position du point du Soleil dont les rayons tombaient sur la pile, et sa distance au centre du disque apparent. Un grand diaphragme ou écran, d'un demi-mètre de largeur, porté par l'objectif de la lunette, abritait l'appareil thermoscopique des rayons du Soleil et de l'atmosphère environnante. Le dôme même de l'équatorial ne s'ouvrait qu'autant qu'il le fallait pour admettre les rayons du Soleil sur l'objectif et avoir une circulation d'air suffisante sans trop de ventilation. De plus, la pile était garnie de doubles diaphragmes, dont le plus petit avait $0^m,004$ de largeur et $0^m,016$ de longueur; huit couples recevaient toujours les rayons dans la même direction. La fente était parallèle à la tangente au bord supérieur du Soleil, et occupait sur l'image solaire une étendue d'environ $1',3$ en largeur et de $4',5$ en longueur.

» Dès les premières observations, je me suis aperçu que la chaleur, près des bords du disque, était presque la moitié de celle du centre, ce qui confirmait, pour le rayonnement de la chaleur, ce qu'on savait déjà de la lumière et de l'action chimique. Mais en recherchant ensuite, avec plus de soin, la loi de cette diminution, je remarquai que les points également éloignés du centre, en déclinaison, n'étaient pas également chauds. Ce fait inattendu m'engagea à construire graphiquement les résultats de mes expériences, ce que je fis en prenant pour abscisses les distances au centre, et pour ordonnées les pouvoirs thermiques observés.

» Or ces courbes (qui sont des espèces de paraboles), au lieu d'être

symétriques, inclinent sensiblement du côté du bord supérieur du Soleil, en sorte que le maximum de chaleur n'a pas lieu au centre, mais au-dessus de ce point, à 3′ environ de distance. Parmi mes nombreuses séries d'observations, aucune ne fait exception à cette règle, et la grandeur de l'obliquité de la courbe excède toutes les limites des erreurs possibles en cette matière.

» Après avoir exprimé les températures des points observés en centièmes du maximum observé dans chaque série, j'ai trouvé une grande concordance entre les nombres relatifs à ces diverses séries, et de leurs moyennes j'ai formé cinq déterminations normales que voici :

Positions des points observés relativement au centre du Soleil.....	+14′,96;	+11′,31;	+ 1′,51;	−10′,90;	−14′,88;
Nombres proportionnels aux températures observées...........	57,39;	88,81;	99,48;	81,32;	54,34.

» Les distances au centre sont données en minutes de degré, le signe + indiquant au-dessus, et le signe — au-dessous du centre. Si par ces cinq points on fait passer une courbe parabolique, on voit que son sommet, auquel appartient l'ordonnée 100, tombe du côté des abscisses positives à 3′ environ de distance du centre, et du côté du bord supérieur du Soleil.

» Il suit de là que la température du Soleil varie d'un point à l'autre du disque, non-seulement à cause de l'absorption due à son atmosphère, mais encore parce que ses parties ont des températures propres qui diffèrent entre elles, en sorte que les régions placées au-dessus du centre possèdent une chaleur plus grande que la région centrale, quoique la couche atmosphérique que leurs rayons traversent soit un peu plus épaisse qu'au centre même du disque. Je cherchais en vain l'explication de ce fait curieux, lorsqu'enfin je me suis aperçu que, par suite de la position de la Terre à l'époque de ces observations (20, 21, 23 mars), nous voyons l'équateur solaire élevé d'environ 2′,6 au-dessus du centre. Ainsi la partie inférieure du disque présentait à nos yeux le pôle austral du Soleil, tandis que son pôle boréal nous était caché, et que le maximum de température observée sur le disque coïncidait à peu près avec l'équateur solaire, placé alors pour nous au-dessus du centre du disque apparent. Les *régions équatoriales* du Soleil sont donc plus chaudes que les *régions polaires*.....

» Quelle qu'en soit la cause, ce nouveau fait vient compliquer la loi de la variation de la lumière à la surface du Soleil; car, outre l'extinction produite par son atmosphère, cette loi dépendra encore de la distribution de la

matière enflammée que l'on ne pourra connaître que par des observations comparatives, faites sur plusieurs points du Soleil dans les deux sens rectangulaires de l'ascension droite et de la déclinaison. Si les régions équatoriales sont réellement plus chaudes que les polaires, la courbe des intensités deviendra symétrique vers le milieu du mois de juin, tandis qu'elle penchera à l'opposite du côté actuel dans le mois de septembre. On pouvait sans doute soupçonner que la température devait être plus forte à l'équateur solaire, en voyant les taches se former de préférence dans cette région; mais je ne connais pas de fait positif qui démontre cela, excepté celui que je viens de signaler.

» Dans la suite de ces recherches, il ne s'est pas présenté de groupes de taches assez remarquables; cependant, dans celles que j'ai observées, j'ai noté une diminution sensible de température.

» Pour compléter ces recherches, il serait bon d'appliquer cette méthode d'observation à l'étude de l'absorption que l'atmosphère terrestre exerce sur les rayons solaires. D'après les observations trop peu nombreuses que j'ai pu faire jusqu'ici à ce sujet, il paraît que la force des rayons directs du Soleil est sensiblement la même à égales hauteurs, le matin et le soir, quoique le thermomètre noir marque des degrés très-différents. Voici un échantillon de ces nombres :

23 Mars. Temps vrai.	Déviation du galvanomètre en degrés proportionnels.	Thermomètre noirci à l'air libre.
$9^h\ 1^m$	61°,5	63°,5 th. Fahr.
11.12	65,0	69,5
3. 9 après midi	61,0	73,5

» Le résultat serait le même si, au lieu du thermomètre noirci, on employait tout autre appareil thermométrique exposé à l'air libre. La raison évidente en est que par le thermoscope libre on a la somme des rayonnements du Soleil et de l'atmosphère échauffée, tandis que le télescope sépare ces deux effets en ne laissant arriver sur la pile que les rayons du Soleil et ceux de l'atmosphère qui ont précisément la même direction.

» En août 1851, j'employais les méthodes actinométriques ordinaires (mais avec des formules plus rigoureuses), et j'étais arrivé à la conclusion que pour le climat de Rome la quantité des rayons solaires qui atteignent la surface de la Terre, après avoir traversé verticalement l'atmosphère, serait seulement 0,723 de l'unité incidente à la limite supérieure de l'atmosphère elle-même, résultat qui ne s'éloigne pas beaucoup de ce qu'ont obtenu d'autres physiciens. Mais ce nombre subira une correction notable quand on

aura soin d'éliminer l'irradiation de l'atmosphère environnante, condition à laquelle les appareils actinométriques ne satisfont pas, excepté peut-être le pyrhéliomètre à lentille de M. Pouillet. »

ASTRONOMIE. — *Découverte d'une nouvelle petite planète.* (Extrait d'une Lettre de **M. Argelander**, Correspondant de l'Académie, du 23 avril 1852, à *M. Mauvais.*)

« Monsieur et très-honoré confrère,

» Je m'empresse de vous annoncer que l'astronome actuel de l'observatoire de Bilk près de Dusseldorf, M. Luther, connu déjà par des observations et des calculs divers, vient de découvrir, le 17 de ce mois, une nouvelle planète de la série comprise entre Mars et Jupiter.

» Cette planète est faible, un peu plus brillante que celle récemment découverte par M. de Gasparis; elle est à peu près de 11e grandeur.

» J'ai reçu de M. Luther la position suivante :

Le 17 avril, à $10^h 38^m$, temps moyen de Bilk,

$$\begin{aligned} Æ &= 180^\circ 38',5 \\ D &= +\ 8^\circ 49' \end{aligned} \qquad \text{Mouvement diurne...} \left\{ \begin{aligned} &\text{en } Æ = -8',5 \\ &\text{en } D = +2' \end{aligned} \right.$$

» Voici les observations que j'ai pu faire la nuit dernière :

Le 22 avril, temps moyen de Bonn,

$$\text{A } 10^h 5^m 43^s \left\{ \begin{aligned} Æ &= 179^\circ 57' 24'',2 \\ D &= +\ 9.\ 1.30,6 \end{aligned} \right.$$

$$\text{A } 12^h 54^m 46^s \left\{ \begin{aligned} Æ &= 179^\circ 56' 35'',3 \\ D &= +\ 9.\ 1.44,5 \end{aligned} \right.$$

» Je vous prie de vouloir bien communiquer cette découverte à l'Académie, à moins que M. Luther ne l'ait déjà fait lui-même directement, ce dont je doute, car sa découverte ne lui paraissait pas encore assez sûre pour en parler avant d'avoir reçu une confirmation d'un autre observatoire. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Recherches sur la composition des matières employées dans la fabrication et la décoration de la porcelaine en Chine* (deuxième Mémoire); *par* **MM. Ebelmen** *et* **Salvétat**. (Extrait par M. Salvétat.)

« C'est avec la plus vive émotion, et le sentiment de la plus profonde douleur, que je viens aujourd'hui présenter à l'Académie, au nom de M. Ebelmen et au mien, la suite de nos recherches sur la composition des matières

employées dans la fabrication et la décoration de la porcelaine en Chine. J'espère que l'Académie voudra bien accueillir, avec la même faveur que la première, cette seconde partie de notre travail, complétement terminée lorsqu'une mort bien imprévue et bien cruelle est venue rapidement enlever M. Ebelmen à la science et à l'industrie pour lesquelles il avait tant fait déjà, pour lesquelles il pouvait tant encore.

» L'objet du présent Mémoire est l'analyse des matières colorantes qui ont de l'analogie avec nos couleurs de moufle. Les échantillons examinés ont été pris dans les collections soit du Musée céramique de Sèvres, soit de l'École des Mines : elles sont employées les unes à King-te-tching, les autres à Canton.

» Avant de rapporter avec détails les expériences que nous avons faites pour déterminer la composition des couleurs chinoises et pour les reproduire, nous devons adresser nos remercîments à M. Stanislas Julien, qui a bien voulu nous donner l'explication d'un grand nombre de signes ou de termes chinois qui accompagnaient les échantillons envoyés.

» Les matières examinées comprennent quelques matières premières de la fabrication des couleurs. Nous en disons quelques mots d'abord, en présentant leurs caractères distinctifs et leur synonymie française appuyée sur ces mêmes caractères.

» Les couleurs qui composent les assortiments que nous examinons sont, les unes brutes (*seng*), les autres préparées (*si*). Les premières se présentent généralement en fragments irréguliers, vitreux, les uns opaques, les autres transparents, ayant tous la même coloration si la couleur est simple, ayant des colorations variées si la couleur ne peut être composée que par le mélange de deux ou plusieurs couleurs différentes. Les secondes sont en poudre fine, ou en fragments formés par le mélange de la poudre avec la colle de peau.

» Nous donnons les analyses de ces diverses couleurs et nous les faisons suivre de la description des délayants et des pinceaux dont on fait usage à la Chine pour décorer la porcelaine déjà cuite. Nous disons aussi deux mots des ors dont les peintres chinois se servent pour dorer leurs poteries.

» Les détails dans lesquels nous sommes entrés dans notre Mémoire corrigent ce qu'il peut y avoir d'erroné, et expliquent ce qu'il y a d'obscur dans les anciennes Lettres du P. d'Entrecolles. Ils conduisent aux conclusions suivantes :

» 1°. Les couleurs de moufle sont en nombre essentiellement réduit et d'une nature toute différente de celle des couleurs usitées en Europe et

particulièrement à Sèvres; ce sont de véritables émaux, c'est-à-dire des cristaux plombo-alcalins colorés par quelques centièmes d'oxydes colorants dissous; la composition du cristal est en général peu variée, la coloration toujours légère, et c'est cette légèreté de ton, ainsi que la vivacité de la nuance, qui donne aux porcelaines chinoises leur harmonie comme leur richesse caractéristiques. Ces émaux sont appliqués à l'eau, quelquefois avec la dissolution de colle de peau de bœuf.

» 2°. Nous attribuons à la composition particulière des couvertes de la Chine la possibilité de les recouvrir de matières vitreuses de la nature des émaux, sans que ces dernières se détachent par écailles; nous avons indiqué dans notre premier Mémoire la composition de ces couvertes, et ce ne peut être qu'à cette cause qu'on doit attribuer la différence d'aspect que présentent les porcelaines de la Chine et les produits similaires européens. Une couverte purement feldspathique se refuse à l'application des émaux.

» Nous n'avons rien dit dans tout ce qui précède des couleurs dures pour fond appliquées, soit au pinceau, soit par immersion, et qui font jusqu'à ce jour, des porcelaines chinoises, une poterie à part. Nous avons ajourné, avec l'espérance d'ajouter à nos propres ressources, l'examen de ces diverses matières pour lequel nous pourrons utiliser les précieux documents accumulés dans les Collections de la manufacture de Sèvres. Cette étude, qui complétera nos travaux sur la fabrication de la porcelaine en Chine, fera le sujet d'un troisième Mémoire. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Télégraphe électrique mobile.* (Note de **M. Breguet.**)

« Pendant longtemps les ingénieurs se sont préoccupés de l'avantage qu'il y aurait à pouvoir communiquer promptement, avec deux stations entre lesquelles un train peut se trouver arrêté par une cause quelconque. Le télégraphe devait naturellement se présenter à l'esprit; il restait à rendre cela pratique.

» Déjà, sur le chemin de Saint-Germain et sur celui de Metz à Nancy, j'avais établi une disposition qui atteignait le but, mais qui laissait à désirer. Je ne parlerai pas de ce procédé; je décrirai seulement celui qui est actuellement en usage.

» M. Hermann, ingénieur des ponts et chaussées, directeur des chemins d'Orléans et du Centre, dont le zèle pour tout ce qui peut intéresser la sûreté et le bon service des chemins de fer est bien connu, me parla souvent d'expériences à faire dans ce but, et m'autorisa à les entreprendre sur le chemin d'Orléans.

» Je m'occupai alors de ce problème : Trouver un arrangement qui, sous un petit volume, représente un poste télégraphique complet et transportable, pouvant se mettre en rapport immédiat avec le fil de la ligne en un point quelconque, et correspondre avec les deux stations entre lesquelles on se trouve ; il fallait de plus que la manœuvre en fût prompte et facile.

» J'ai disposé, en conséquence, une boîte de 47 centimètres de long, 37 de haut et 27 de large, pesant 23 kilogrammes. Elle contient tout ce qui est nécessaire à la correspondance. Elle est formée de deux parties qui se réunissent par des crochets : la partie inférieure est une pile de 18 éléments à sulfate de cuivre; la partie supérieure, qui porte un couvercle, contient un manipulateur et un récepteur de signaux. Des boutons, portant les indications *terre, ligne,* sont destinés à être reliés par des fils conducteurs avec la terre d'une part, et de l'autre au fil de la ligne.

» Le télégraphe mobile étant ainsi disposé, des expériences furent faites sur le chemin d'Orléans, afin d'essayer de correspondre d'un point quelconque de la ligne, sans être obligé de se transporter à un endroit spécial plus ou moins éloigné du point où le train était arrêté.

» Le courant électrique partait de l'appareil mobile, et arrivait au point d'attache ou de dérivation, se divisait en deux parties, dont l'une allait à la station de droite, et l'autre à la station de gauche. On voit, par cette disposition, qu'en faisant fonctionner l'appareil mobile on atteignait deux stations à la fois. Quand l'une des stations répondait, son courant, arrivé au point de dérivation, se partageait en deux parties, dont l'une entrait dans le récepteur de l'appareil mobile. Ainsi, dans tous les cas, une dépêche envoyée par un des appareils, se trouvait toujours portée dans deux endroits à la fois.

» L'appareil mobile pouvant se trouver placé à des distances très-différentes des deux stations, il était à craindre qu'il existât des différences d'intensité telles, dans le courant électrique, que la mise en train des appareils en fût retardée.

» J'étudiai la question à ce point de vue, et je calculai la résistance du fil à mettre sur les électro-aimants, de telle sorte que les intensités électriques ne variassent pas d'une manière sensible pour la pratique, quel que fût le point de la ligne où l'on établît la dérivation; et en effet, dans les expériences que j'eus l'honneur de faire devant les ingénieurs et administrateurs de la Compagnie du chemin d'Orléans, en mars 1851, nous nous sommes placés une fois à 10000 mètres de la première station et à 10000 mètres de l'autre ; puis à 50 mètres de l'une et 19950 mètres de l'autre. Une troisième fois nous avons placé l'appareil dans une des stations. Les résultats ont tous

répondu à notre attente : la correspondance a été très-facile, et aucune indécision n'est venue la troubler.

» D'autres expériences, qui ont encore été répétées en janvier de cette année, viennent ajouter un grand poids aux précédentes, qui n'étaient que préliminaires; on a placé un appareil définitif sur un train, et le long de son parcours on s'est arrêté plusieurs fois, le jour et la nuit, soit entre Paris et Orléans, soit sur le chemin du Centre. Cette expérience a été décisive, car elle a fait voir non-seulement que la correspondance se faisait facilement, mais que la mise en rapport des fils de l'appareil qui était dans un wagon avec le fil de la ligne et la terre, se faisait avec la plus grande facilité.

» Comme le fil de la ligne est très-élevé, on a, pour l'atteindre, une canne disposée comme une lunette à tirage, et composée de trois parties qui, ensemble, font 4 à 5 mètres de longueur. A l'extrémité est un crochet métallique que l'on accroche au fil; il porte un conducteur qui va aboutir au bouton de l'appareil marqué *ligne*. La communication à la terre se fait en enfonçant un petit coin de fer, fixé à l'extrémité d'un fil conducteur, entre deux rails. Pour que ces deux opérations, les deux seules qu'on ait à faire, soient exécutées dans très-peu de temps et sans embarras, il semblerait que l'on aurait pu établir la communication à la terre d'une manière permanente, en mettant l'appareil directement en relation avec les roues du wagon; mais j'ai observé que, malgré la grande pression exercée par les roues sur les rails, le contact métallique est souvent très-imparfait par suite de l'oxydation du fer et de la poussière qui repose toujours sur les rails, et alors, si l'on voulait se reposer sur ce contact, on serait quelquefois dans l'erreur; il vaut donc mieux établir une communication dont on soit parfaitement sûr.

» Les expériences qui ont été faites se sont trouvées si concluantes, que l'Administration du chemin de fer d'Orléans et du Centre, qui saisit toujours avec empressement tout ce qui peut améliorer le service, a voulu que trente trains soient munis chacun de son appareil mobile, et dans ce moment le service est régulièrement établi.

» Voilà une nouvelle application de l'électricité aux chemins de fer, et de la science à l'industrie; elle sera d'une grande utilité en empêchant bien des accidents, soit en évitant à un train de venir se jeter sur un autre qui est arrêté, soit en activant les moyens de secours, puisqu'on pourra demander dans chaque cas ce qui sera nécessaire, suivant la nature de l'accident. »

ZOOLOGIE. — *Observations faites en Amérique sur les mœurs de différentes espèces d'Oiseaux-Mouches, suivies de quelques Notes sur l'organisation et les mœurs du Caurale, du Savacou et de l'Hoazin; par* **M. Ém. Deville.** (Extrait par l'auteur.)

« Ce travail est un extrait de quelques Notes prises par l'auteur, pendant la durée du voyage qu'il a fait, avec M. de Castelnau, dans l'intérieur de l'Amérique. Il comprend un aperçu général sur les Oiseaux-Mouches, une Note sur le Caurale, ses œufs et son habitat, et une autre sur le Savacou, *Cancroma*, et son habitat.

» Dans cette dernière Note, l'auteur confirme l'existence de l'espèce dite *Cuiller brune* (Brisson), et indique, mais avec doute, une troisième espèce de Savacou, n'ayant jamais de longues plumes sur la tête, comme celle de Cayenne.

» La quatrième et principale partie du travail de M. Deville est relative à l'Hoazin, un des oiseaux dont la place ornithologique a le plus embarrassé et embarrasse encore les auteurs. Placé successivement par Linné, Latham, Illiger, Cuvier, etc., parmi les Gallinacés, il fut plus tard reporté par M. Temminck parmi ses Omnivores, par MM. Vieillot et Lesson parmi les Passereaux et Gallinacés, puis, par M. Latreille, dans un ordre à part, intermédiaire aux Passereaux et aux Gallinacés, et nommé Dysodes.

» Ces incertitudes sur la place à assigner à ce singulier animal venaient de ce que l'on ne possédait aucune observation sur l'organisation et sur les mœurs de l'Hoazin. En 1837, M. L'Herminier, médecin à la Guadeloupe, envoya à l'Académie des Sciences une Note assez complète et qui permettait déjà d'assigner à l'*Hoazin* sa véritable place ornithologique.

» Cependant, ayant eu aussi l'occasion de voir un grand nombre de ces animaux, d'en étudier les mœurs et l'habitat, M. Deville a cru ses observations bonnes à consigner; elles compléteront sur plusieurs points les recherches antérieurement si bien faites par M. L'Herminier (1).

» Le bec de l'Hoazin a beaucoup de rapport, extérieurement, avec le bec des Touracos et Musophages, et principalement avec celui du Touraco géant, *Corythaix gigantea*. Les narines sont rondes, percées dans le milieu du bec et séparées par une cloison interne. Le bord des mandibules supérieures est renflé et dentelé, mais les dents n'existent qu'à

---

(1) *Voir* les *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome V, 2e semestre, année 1837, page 433.

la partie inférieure et au nombre de cinq. Intérieurement, ce bec présente un fait presque unique en ornithologie, fait qui n'a encore été observé, et d'une manière différente, que dans les Phytotomes. C'est la formation d'un système dentaire tout à fait différent de celui qu'a découvert et fait connaître l'illustre savant Étienne Geoffroy-Saint-Hilaire, dans le jeune âge du Perroquet. Ce système dentaire est ainsi composé : le palais est hérissé de papilles coniques et dentelées, et séparé latéralement par une ligne de petites dents similaires, au nombre de seize, se prolongeant d'arrière en avant, jusque près l'extrémité du bec. La mâchoire inférieure présente des dentelures doubles à sa partie postérieure, au nombre de cinq à six; la dernière n'apparaît que sous la forme d'un petit tubercule (1). La langue est lancéolée, profondément échancrée postérieurement et garnie d'une série de dents très-aiguës, dont les deux extérieures sont beaucoup plus fortes. La face supérieure est plane et garnie de papilles très-fines qui lui donnent une apparence veloutée; elle est terminée en arrière par une base osseuse formant une crête épaisse dont le bord longitudinal est également garni, dans son quart postérieur, de deux ou trois dents semblables aux précédentes.

» L'œsophage est droit et presque cylindrique; il est de couleur blanchâtre, à fibres musculaires peu apparentes, très-lisse extérieurement, et garni intérieurement d'une muqueuse assez épaisse; il est plissé longitudinalement et offre entre ces plis des séries également longitudinales de follicules arrondis ayant environ la grosseur d'un grain de millet. Le jabot, dont la portion cervicale communique supérieurement et entièrement avec la portion antérieure de l'œsophage, sans ligne de démarcation très-sensible, et inférieurement avec la portion thoracique du jabot, est très-volumineux et de couleur rougeâtre; il présente, dans son état de plénitude, une forme presque hémisphérique très-convexe. La face postérieure est presque plane et appliquée sur les muscles pectoraux; intérieurement, les fibres musculaires sont très-épaisses et la plupart circulaires, offrant extérieurement une série de bourrelets superficiels et concentriques; garni à sa face interne d'une muqueuse épaisse, brunâtre et de consistance presque cutanée, fortement plissée longitudinalement, chaque pli formant un épais bourrelet qui contourne l'axe de la circonvolution et se couche sur la circonvolution

(1) Ce fait si remarquable du système dentaire de l'Hoazin, signalé imparfaitement par M. L'Herminier, avait été observé avant lui (mais non publié) par M. Poortman, lorsqu'il était attaché au Musée d'Histoire naturelle de Lyon.

suivante. Elle est marquée dans toute son étendue de lignes fines et obliques croisées en losanges.

» La portion thoracique, comprise entre la portion précédente et l'estomac, est beaucoup moins volumineuse; elle est très-rétrécie inférieurement, renflée dans sa partie moyenne, et présente dans son cinquième supérieur cinq ou six ondulations irrégulières. Cette portion thoracique est de couleur plus pâle que la précédente, et présente extérieurement quelques bourrelets longitudinaux superficiels et garnis également à leur face interne des replis de la muqueuse; ces derniers sont seulement moins réguliers et moins rapprochés.

» L'estomac est de la grosseur d'une amande à grand diamètre, dirigé longitudinalement, lisse et d'un rouge très-pâle extérieurement, blanchâtre à sa face interne, toute cette surface présentant l'ouverture de gros follicules, dont le contour circulaire est très-visible. Ces follicules constituent à eux seuls presque toute l'épaisseur des tuniques stomacales; les fibres musculaires paraissent nulles. La grosseur des follicules est celle d'un gros grain de millet, et leur nombre est d'environ quatre-vingts par centimètres carrés. En les pressant, on en exprime une matière muqueuse blanchâtre très-abondante. Supérieurement, cette surface glanduleuse cesse brusquement en recevant le jabot; inférieurement, elle est séparée de la muqueuse du gésier par une valvule circulaire plus ou moins déchiquetée qui flotte librement dans l'intervalle de sa cavité.

» Le gésier est oblong, de la grosseur d'un œuf de pigeon, d'un rouge livide, lisse à sa face extérieure et également lisse à sa face interne.

» Le canal intestinal est à peu près uniforme depuis le gésier jusqu'au cœcum; il a près de 1 mètre de longueur.

» L'auteur termine son Mémoire par le résumé des observations qu'il a faites sur les mœurs de l'Hoazin, qui est essentiellement et uniquement phytophage, sur sa distribution géographique qui comprend à la fois le Brésil, le Pérou et la Guyane, et sur ses rapports naturels avec les Passereaux et les Gallinacés, auxquels on doit, avec M. Latreille, le considérer comme intermédiaire. »

M. Liais adresse, de Cherbourg, une Note ayant pour titre : *Faits à l'appui des conséquences déduites du calcul de la résistance de l'air sur le bolide du* 18 *novembre* 1851, *et relations entre les éléments de son orbite et les lois de l'apparition des bolides.*

M. CHENOT présente une Note sur les conséquences qui se déduisent des phénomènes observés au moyen des *éponges métalliques*, et sur les applications qu'on en peut faire à diverses questions concernant la *physique du globe*.

M. FERRÉ envoie du Pont de Lougasse, province d'Oran, une Note sur la *fixation permanente des points trigonométriques d'une triangulation cadastrale*.

M. JULLIEN annonce avoir remis à M. Dumas un Mémoire qui se lie à un travail sur la *trempe*, qu'il a précédemment adressé.

M. DE ROMANET prie l'Académie de vouloir bien lui accorder prochainement la parole pour une communication concernant les heureux résultats qu'il a obtenus de l'emploi de l'iode dans le traitement d'une maladie des bêtes à laine, connue sous le nom de *cachexie aqueuse* ou *pourriture*.

L'Académie accepte le dépôt de trois *paquets cachetés*, présentés

Par **M. DESAIVE**,

Par **M. GARIEL**,

Et par **M. J. JAMIN**.

La séance est levée à 5 heures un quart. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 26 avril 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1852; n° 16; in-4°.

Description des Mammifères nouveaux ou imparfaitement connus de la collection du Muséum d'Histoire naturelle, et remarques sur la classification et le caractère des Mammifères. Troisième Mémoire : *Famille des Singes; supplément; par* M. ISIDORE GEOFFROY-SAINT-HILAIRE; broch. in-4°. (Extrait des *Archives du Muséum;* tome V.)

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel de Mémoires sur les diverses parties des Mathématiques; publié par M. JOSEPH LIOUVILLE; février 1852; in-4°.

Manuel complet de médecine légale, ou résumé des meilleurs ouvrages publiés jusqu'à ce jour sur cette matière, et des jugements et arrêts les plus récents; par MM. J. BRIAND *et* ERNEST CHAUDÉ; *contenant un Traité élémentaire de chimie légale dans lequel est décrite la marche à suivre dans les recherches toxicologi-*

ques et dans les applications de la chimie aux diverses questions criminelles, civiles, commerciales et administratives; par M. H. GAULTIER DE CLAUBRY ; 5e édition. Paris, 1852 ; 1 vol. in-8°.

Traité pratique et raisonné d'hydrothérapie; par M. LOUIS FLEURY. Paris, 1852 ; 1 vol. in-8°. (Cet ouvrage est adressé pour le concours des prix de Médecine et de Chirurgie.)

De l'emploi des eaux minérales dans le traitement des accidents consécutifs de la syphilis; par M. le Dr CONSTANTIN JAMES. Paris, 1852 ; broch. in-8°.

Égypte, Nubie, Palestine et Syrie, dessins photographiques recueillis pendant les années 1849, 1850 *et* 1851, *et accompagnés d'un texte explicatif; par* M. MAXIME DU CAMP, chargé d'une mission archéologique en Orient par le Ministère de l'Instruction publique. Paris, 1852 ; livraison spécimen ; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique et de Jardinage, fondé par M. le Dr BIXIO, *publié par les rédacteurs de la Maison rustique, sous la direction de* M. BARRAL; 3e série; tome IV; n° 8; 20 avril 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; tome V; n° 14; 20 avril 1852; in-8°.

Recueil encyclopédique d'agriculture, publié par MM. BOITEL *et* LONDET, de l'Institut agronomique de Versailles; tome II; n° 8; 25 avril 1852; in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, sous la direction de M. MALGAIGNE; avril 1852 ; in-8°.

Illustrationes plantarum orientalium; par M. le comte JAUBERT *et* M. ED. SPACH; 35e livraison; in-4°.

Bolletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence*; février 1852; in-8°.

The quarterly... *Journal trimestriel de la Société chimique;* vol. V; 1er avril 1852; in-8°.

Description... *Description d'un nouveau genre de la famille des Mélaniées et de plusieurs espèces du genre Mélanie, recueillies principalement par* M. H. CUMING, *dans ses voyages en Orient, et décrites par* MM. J. *et* H. LEA, *et description de cinq nouvelles espèces d'Anodontes, recueillies par le même voyageur, aux Indes orientales.* Londres, 1851 ; broch. in-8°.

Journal of the Bombay branch of... *Journal de la Société royale asiatique de Bombay;* janvier 1851; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* nos 802 et 803; in-4°.

Gazette médicale de Paris; n° 17.

Gazette des Hôpitaux; nos 47 à 49.

Moniteur agricole; 5e année; n° 18.

La Lumière; 2e année; n° 18.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 3 MAI 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Remarques de* M. Arago *sur la communication de* M. Secchi.

« Dans les communications sur la photométrie, que je fis à l'Académie il y a deux ans, je m'occupai, dans les séances des 29 avril et 20 mai 1850, de la constitution physique du Soleil. Après avoir rapporté les expériences d'après lesquelles j'avais cru pouvoir conclure que la matière incandescente du Soleil est gazeuse, je citai en détail les observations qui me paraissaient démontrer que les nombres donnés par Bouguer, comme exprimant les intensités lumineuses comparatives du centre et du bord de cet astre, ne sont pas admissibles, quoique Laplace se soit appuyé sur ces mêmes nombres pour déterminer la faculté absorbante de l'atmosphère solaire. Amené ainsi à parler des propriétés intimes des rayons lumineux partis du bord et du centre du Soleil, je citai les expériences de M. Forbes faites, en 1836, pendant une éclipse annulaire, et desquelles il résulte que, eu égard aux bandes obscures de Fraunhofer, ces deux espèces de rayons sont exactement composés de la même manière; conséquence remarquable, et qui se déduit, quoique moins directement, d'une expérience de M. Mathiessen, insérée aussi dans les *Comptes rendus*.

» En passant ensuite à l'action photographique des rayons partis du centre et de ceux qui émanent de points situés près des bords du disque, j'avouai sans détour, qu'on s'était trompé en concluant l'égalité de cette action de la teinte uniforme qu'offraient des images photographiques du Soleil, par la raison que la matière impressionnable avait été exposée à l'image solaire un temps trop prolongé. J'eus alors l'occasion de rapporter les observations très-ingénieuses faites par MM. Foucault et Fizeau, et dans lesquelles la diversité d'action photographique des rayons du centre et des rayons du bord avait été manifeste, la matière impressionnable n'ayant été cette fois exposée à l'image solaire que pendant une très-petite fraction de seconde. Je complétai cette énumération en faisant remarquer qu'il restait encore à essayer la force thermométrique des rayons partant de divers points du disque solaire, et j'annonçai l'intention d'instituer des expériences pour arriver, à ce sujet, à des conclusions inattaquables, les expériences que j'avais faites anciennement en plaçant des thermomètres en divers points de l'image fournie par l'objectif non achromatique du gnomon de notre salle méridienne m'ayant semblé sujettes à des difficultés fondées. Depuis lors je n'ai pas perdu cet objet de vue. Le système d'expériences qui devait être suivi dans les nouvelles recherches était très-simple : il fallait, avec un bon objectif achromatique, se procurer une image bien nette et de dimensions suffisantes pour qu'on pût placer simultanément, en divers points de cette image, les boules de thermomètres comparables et très-sensibles, donnant des centièmes de degré par exemple.

» Dès que mon attention se fut portée sur les thermomètres exceptionnels nécessaires à la réussite de l'expérience, le nom de mon ami M. Walferdin me vint naturellement à la pensée; je proposai à cet ingénieux observateur de se charger des essais auxquels l'état de mes yeux ne me permettait plus de prendre une part directe. Mon offre fut acceptée avec empressement. Je fis alors choix, pour arriver au but, d'une excellente lunette achromatique de Lerebours, de $0^{m},21$ d'ouverture et de 6 mètres de distance focale.

» Il fallait, pour adapter les thermomètres à l'image, des dispositions particulières, dont je m'occupai peu de mois après ma communication à l'Institut, comme on pourra le voir par l'extrait ci-joint du procès-verbal de la séance du Bureau des Longitudes du 11 septembre 1850 :

« M. Arago entretient le Bureau d'expériences qu'il compte faire faire » prochainement sur les propriétés calorifiques du centre et du bord du » Soleil, et il donne à M. Lerebours quelques indications sur la con- » struction de l'appareil nécessaire. »

» Peu de jours suffirent à M. Lerebours pour terminer ce que je lui avais demandé, et l'appareil désiré fut adapté au grand pied qui figure dans le vestibule de l'Observatoire ouvert au public et où chacun a pu le voir.

» Malheureusement, la santé de M. Walferdin ne lui permit pas de commencer les expériences. Aujourd'hui même, atteint d'une indisposition grave qui le retient au lit, il lui serait impossible de se livrer aux observations minutieuses et délicates dont il avait bien voulu se charger à ma prière.

» C'est dans ces circonstances que nous est arrivée de Rome la Note insérée dans le dernier *Compte rendu*, et renfermant des observations faites par le père jésuite Secchi, à la fin du mois de mars 1852, sur l'action thermométrique comparative des rayons du bord et de ceux du centre du Soleil. Que le père Secchi ait ou n'ait pas connu ce qui avait été projeté à Paris, le résultat qu'il a obtenu, je m'empresse de le reconnaître, est sa propriété et devra être inscrit dans les annales de la science sous son nom.

» Tout ce que j'ai voulu établir, c'est que lorsque l'état de la santé de M. Walferdin lui permettra de revenir à notre projet, il pourra le faire sans craindre qu'on l'accuse d'être entré dans un champ de recherches ouvert par un autre.

» Si j'avais à émettre une opinion sur les résultats très-intéressants obtenus par le père Secchi, je dirais qu'ils ont grandement besoin de vérification; qu'au surplus, ils ne sont pas, autant qu'on pourrait le croire, en dehors des prévisions des astronomes. William Herschel avait en effet soupçonné que le Soleil se composait de deux hémisphères dissemblables; les étoiles, ou si l'on veut les soleils variables, ne nous apprennent-elles pas qu'à côté d'une portion de l'astre resplendissant peut se trouver une autre portion d'où il n'émane aucun rayon lumineux?

» Des observations certaines ont montré d'ailleurs des changements rapides très-sensibles dans le nombre des lucules ou dans le pointillé du Soleil, ce qui permettait de s'attendre à des variations journalières dans la température, provenant de l'ensemble des rayons que le Soleil nous envoie, et aussi dans celle des rayons particuliers qui émanent des différents points du disque. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Mémoire sur le système nerveux des Mollusques acéphales lamellibranches ou bivalves; par* **M. Duvernoy.** (Extrait par l'auteur.)

« Afin de donner plus de clarté et plus de précision à ce court exposé, je le diviserai en paragraphes, comme mon premier résumé (1).

» § I. Je dois rappeler, tout d'abord, que l'on connaissait, depuis Mangili, les trois paires de ganglions centraux, formant, avec leurs cordons de commissure, un grand et un petit colliers, et le plus haut degré de composition du système nerveux central de ces animaux.

» Je ne connais, jusqu'ici, qu'un seul exemple d'une composition un peu plus compliquée; c'est celui que j'ai découvert, en 1841, dans l'*Onguline*, d'un petit ganglion surajouté à chaque ganglion postérieur, à l'endroit où le nerf branchial sort de ce dernier ganglion.

» Une dissection récente me l'a montré exactement comme je l'avais vu en premier lieu.

» § II. Je pense avoir déterminé, le premier, ce que l'on doit appeler le *cordon du petit collier* dans les *Huîtres*, malgré l'absence bien réelle des ganglions pédieux chez ces Mollusques, que l'on sait manquer de pied.

» Ce cordon est un petit filet de commissure allant d'un ganglion labial à l'autre, que l'on trouve en arrière de l'orifice buccal. Il coexiste avec le cordon de commissure ordinaire, qui se voit en avant de la bouche.

» § III. Le développement des *ganglions pédieux*, et celui du petit collier dont ils font partie, sont en raison du volume du pied.

» On peut en conclure que les nerfs qui en partent se distribuent essentiellement au pied et aux parois abdominales, dont le pied n'est qu'une extension; que ce sont, en un mot, des nerfs moteurs ou sensitifs.

» A cet égard, la science était incertaine. Je l'étais moi-même à l'époque de mes premières recherches, en déterminant avec doute, et je pense en ce moment, sans motifs suffisants, quelques filets viscéraux parmi ceux que fournissent les ganglions pédieux.

» § IV. Les principaux nerfs allant des ganglions labiaux aux palpes, au muscle adducteur antérieur, au manteau; ou se dirigeant des ganglions postérieurs aux branchies, au manteau, au muscle adducteur postérieur,

---

(1) *Voir* les tomes XIX, page 1132, et XX, pages 482, des *Comptes rendus*, années 1844 et 1845.

avaient été indiqués d'une manière très-générale, et sans la détermination de différences très-importantes dans leur distribution.

» § V. On n'avait d'ailleurs pas assez précisé leur nomenclature; ce qui était cependant nécessaire, pour donner à leur description la clarté indispensable, et pour indiquer facilement les différences qu'ils présentent, selon les ordres et les familles, les genres et même les espèces.

» C'est ce que j'ai cherché à faire en désignant les nerfs *palléal antérieur, palléal postérieur, palléal latéral, branchial antérieur et postérieur, labial, gastrique, circumpalléal,* etc., etc.

» § VI. J'avais observé, dans mon premier travail, que le cordon nerveux découvert en 1840, dans les *Peignes* et les *Spondyles*, par MM. Grube et Krohne, n'avait pas d'origine centrale ni aux ganglions antérieurs, ni aux ganglions postérieurs; mais qu'il faisait, sans interruption et d'une manière parfaitement continue, le tour du manteau, très-près de son bord et à travers ses commissures antérieure et postérieure.

» § VII. J'avais fait représenter en même temps, dans le Peigne (*Pecten maximus*, L.), la manière dont les principaux nerfs palléaux postérieurs et le petit palléal antérieur viennent en rayonnant, et en se divisant dichotomiquement, se rendre dans ce cordon, que leurs derniers ramuscules pénètrent par son côté interne.

» § VIII. J'avais décrit les filets, beaucoup plus nombreux que ces ramuscules, qui sortent du côté opposé de ce cordon nerveux (tenant lieu de ganglion, d'une forme insolite), et qui vont animer les pédicules tactiles ou les pédicules oculaires, qui garnissent, dans les *Peignes* et les *Spondyles*, dans presque toute son étendue, le bord du manteau.

» § IX. Dans ma communication du 24 février 1845, j'ai annoncé à l'Académie que ce même cordon ganglionnaire circumpalléal existe, comme je l'avais présumé au mois de novembre précédent, chez les *Huîtres*, les *Anomies* et les *Limes*.

» Dans mes dernières recherches, je l'ai encore vu dans les *Jambonneaux;* mais il manque dans les *Arches* et les *Trigonies*, qui sont aussi classés parmi les bivalves de l'ordre des *Ouverts*, c'est-à-dire qui ont les deux lobes du manteau complétement libres.

» § X. Cette considération importante m'a conduit à distinguer, dans la classe des Mollusques bivalves lamellibranches, deux arrangements principaux ou deux types du système nerveux, très-distincts l'un de l'autre, et dont j'ai déjà esquissé un premier aperçu dans ma communication du 24 février 1845.

» § XI. Dans l'un, qui est celui des Bivalves monomyaires ou Trimyaires, comme les *Huîtres*, les *Anomies*, les *Limes*, les *Peignes*, et des *Jambonneaux*, parmi les Dimyaires, dont le manteau est complétement ouvert, le système nerveux palléal est *Monocirculaire*.

» Tous les nerfs qui vont des ganglions postérieurs en bien plus grand nombre, et des ganglions antérieurs en petit nombre, rayonnent dichotomiquement vers le *nerf ganglionnaire circumpalléal*, et s'y terminent.

» § XII. Dans l'autre arrangement, il y a un palléal antérieur et un palléal postérieur qui diffèrent moins par leur proportion relative ; ils contournent le manteau presque immédiatement dans sa partie musculeuse, et parallèlement à son bord, en allant à la rencontre l'un de l'autre par leurs branches principales, dont l'une, au moins, peut être continue d'un ganglion postérieur à l'antérieur. Dans cette disposition, les derniers ramuscules de ces branches peuvent s'anastomoser et former des plexus très-compliqués, entrecoupés par de nombreux petits ganglions. C'est de ces plexus que sortent les filets déliés qui vont aux tentacules des bords du manteau dans les diverses parties où ils existent.

» § XIII. Cette distinction de deux types dans le système nerveux des bivalves me paraît importante sous le double rapport de l'anatomie zoologique et physiologique.

» Il montre que la division des Mollusques vraiment *Monomyaires* n'est pas essentiellement séparée des *Trimyaires* ou des *Anomies*, ni de quelques *Dimyaires* qui ont le manteau complétement ouvert, tels que les *Jambonneaux*.

» D'autres bivalves, de l'ordre des Ouver s (les *Arches*, les *Trigonies*), ont le second type du système nerveux, celui qui est le plus commun, le plus général.

» Je l'appellerai *Palléal bicirculaire*, en opposition au premier type, qui est *Monocirculaire*.

» Outre la famille des *Arches*, y compris les *Trigonies*, dans l'ordre des *Ouverts*, on trouve le second type dans tous les autres ordres de cette classe, c'est-à-dire dans les *Biforés* ou les *Mytilacés;* dans les *Triforés* ou les *Chamacés* (du moins dans les *Tridacnes* où nous l'avons observé); dans les *Cardiacés* et dans l'ordre des *Enfermés*.

» Mais il y a dans ces divers ordres, et plus particulièrement dans les familles qui les composent, des caractères subordonnés à ce caractère général, qui sont liés aux diverses formes du manteau.

» § XIV. Pour en apprécier toute la valeur, il faut avoir présentes la structure et la puissance fonctionnelle de cet organe.

» Je démontre, dans mes Monographies, les nerfs nombreux qui viennent l'animer, et qui sont d'autant plus multipliés et forts, qu'il est plus libre et que ses lobes sont plus détachés.

» § XV. Le manteau, dans le second type du système nerveux que nous avons signalé (§ XII), peut montrer des plexus nerveux plus ou moins compliqués le long de son bord, et conséquemment dans sa partie périphérique, lorsque ce bord est garni de tentacules; ou bien dans le voisinage de ses tubes, quand ceux-ci existent.

» Parfois aussi on découvre, dans les entrecroisements des filets qui composent ces plexus, de très-petits ganglions dont le nombre est très-considérable dans quelques-uns, entre autres chez les *Unios*, où nous les avons découverts dès 1846, et chez les *Anodontes*, où nous les avons reconnus et fait figurer plus récemment. Déjà, en 1844, j'en avais signalé plusieurs dans le nerf palléal antérieur du *Lithodome caudigère*, et dans le plexus branchial du *Jambonneau*, qui sont décrits dans mes Monographies et figurés dans les planches que j'ai eu l'honneur de présenter, à cette époque, à l'Académie.

» § XVI. Dans les branches principales du palléal postérieur, qui fournissent les nerfs qui vont aux tubes, on rencontre aussi, dans quelques espèces, un ou plusieurs ganglions secondaires ou tertiaires, desquels partent les filets qui vont animer ces tubes.

» Ces ganglions appartiennent encore au système nerveux périphérique; leur existence et leur nombre peuvent beaucoup varier dans des espèces très-rapprochées, dont les unes les possèdent, tandis que les autres en manquent.

» Ces circonstances diminuent de beaucoup leur importance, comparée à celle des ganglions centraux avec lesquels on ne pourrait les confondre dans le même degré physiologique ou zoologique, sans commettre une grande erreur.

» § XVII. Ces petits ganglions secondaires ou tertiaires, que l'on rencontre chez quelques espèces qui ont des tubes au manteau, à l'origine de ces tubes, n'y forment jamais de doubles séries régulières dont chaque paire aurait un filet de commissure qui les réunirait. Du moins, nos observations et nos recherches assidues ne nous ont rien montré de semblable.

» Cette remarque est importante pour l'idée générale que l'on doit se faire de la disposition circulaire du système nerveux des animaux de cette

classe; disposition qui ne devient jamais longitudinale dans aucune de ses parties, et se rapprocherait par là des deux types supérieurs des *Animaux vertébrés* et des *Animaux articulés*.

» § XVIII. Parmi les différences de structure que présentent les branchies, nous en avons reconnu, jusqu'ici, trois principales et plusieurs subordonnées :

» 1°. Les branchies à surface unie (des Anodontes); 2° les branchies plissées en travers, dont les unes sont à larges plis uniformes (les *Tridacnes*), dont les autres ont ces plis réunis par paires, étroits et formant comme de fortes cannelures (les Vénus); 3° enfin la troisième structure est celle des branchies filamenteuses ou en franges (celles des *Peignes,* de la *Moule comestible,* etc.).

» L'étendue des branchies doit faire juger de leur importance, et leur contractilité dans les deux formes les plus générales, celles qui leur permettent de devenir des organes d'incubation, est une propriété vitale que je devais signaler.

» Il faut ajouter que leur surface, au moins dans les deux premiers cas, est couverte de cils vibratiles, dont la vitalité a résisté, d'après nos propres expériences, à l'action des poisons qui tuaient immédiatement les spermatozoïdes.

» Les branchies sont annexées à un organe vasculaire considérable que Méry, en premier lieu, et Bojanus, bien plus tard, ont regardé comme le seul organe de respiration de ces animaux.

» J'aurai l'occasion de revenir incessamment sur les usages de cet organe problématique, dont j'ai étudié et fait figurer la structure, déjà en 1845, après des injections heureuses qui nous en ont démontré l'extrême vascularité.

Si j'en parle en ce moment, c'est pour faire connaître qu'il reçoit de nombreux filets nerveux d'un plexus très-compliqué, qui en donne aussi aux branchies.

» § XIX. Ces filets, qui n'avaient pas encore été décrits, je les avais déjà indiqués ou fait figurer dans le Jambonneau, dès 1844.

» Mais je viens de les étudier, plus en détail, dans cette même espèce, dans les *Huîtres,* dans les *Anodontes,* etc., etc. Ils existent généralement en très-grand nombre dans tous les bivalves lamellibraches, à en juger du moins par les espèces de diverses familles où nous les avons vus. Ils y forment, soit une sorte de frange, qui garnit tout le coude du nerf branchial (les *Jambonneaux,* les *Huîtres*); soit un plexus très-compliqué (les

Anodontes). Nous les avons fait figurer dans les bivalves que nous venons de citer.

» Le nerf branchial postérieur est complété par un petit nerf *branchial antérieur* qui vient du ganglion labial, et même quelquefois (dans l'Huître) du cordon de commissure qui est en arrière de la bouche ; il se rend au sommet des branchies.

» Ce nerf a très-peu d'importance relativement au nerf branchial postérieur ; mais son origine montre, surabondamment, combien on aurait tort de nommer, avec M. Garner, les ganglions postérieurs, ganglions de la respiration

» Comparativement aux nerfs qui vont aux ovaires, au foie, au canal alimentaire, l'abondance des nerfs branchiaux démontre, il me semble, d'une manière indubitable, l'importance du rôle que jouent, dans la vie de ces animaux, et les branchies et leur organe accessoire.

» Les nerfs branchiaux sont d'ailleurs des nerfs ganglionnaires, c'est-à-dire composés, comme le nerf circumpalléal, de nombreux globules médullaires, entremêlés avec les filets nerveux élémentaires. Dans les *Peignes,* ils ont des dilatations ganglionnaires très-particulières.

» § XX. Les nerfs viscéraux, c'est-à-dire les filets très-fins qui vont au foie, à l'estomac, à l'intestin, aux glandes spermagène ou ovigène, sont très-difficiles à découvrir à cause de leur ténuité.

» Dans l'ancienne figure du système nerveux d'une espèce, dont j'avais reçu l'animal sans la coquille, sous un faux nom, mais que mes études subséquentes, sur le système nerveux, m'ont démontré être une espèce d'Huître (de la *mer Rouge*), on trouvera deux filets qui se détachent du cordon du grand collier, et qui vont à l'estomac.

» Je l'indique positivement dans le texte de la *Monographie du Système nerveux* de cette espèce.

» Cette observation particulière aurait dû être généralisée, au lieu de dire, à la vérité avec réserve, que ces cordons ne fournissent aucun filet *apparent* (§ XII de mon premier résumé).

» C'est, en effet, de ce cordon que nous avons vu se détacher successivement, dans l'*Huître comestible,* des filets qui vont au foie, à l'estomac et à l'ovaire.

» Nos figures les représentent dans cette espèce, et le nerf gastrique dans l'*Anodonte.* »

« Après la lecture de ce Mémoire, **M. Serres** demande à *M. Duvernoy*

s'il a déterminé à quelle partie du système nerveux des Vertébrés correspond celui des Mollusques. Est-ce à l'axe cérébro-spinal, au grand sympathique ou à la double chaîne des ganglions intervertébraux? Les détails importants dans lesquels l'auteur vient d'entrer, utiles pour la zoologie et l'anatomie comparée de l'embranchement des Mollusques, acquerront encore plus d'intérêt quand cette détermination sera faite avec le degré de certitude que comporte l'état présent de la science, et que réclament les travaux si importants dont la physiologie du système nerveux est présentement l'objet. »

M. Duvernoy répond qu'il traitera cette question dans un prochain Mémoire, qui fait suite à celui dont il vient de faire la lecture à l'Académie.

ÉCONOMIE RURALE. — *Note sur une pomme de terre du Mexique, cultivée dans un village près de Genève, et exempte de maladie depuis deux ans; par* **M. Alph. de Candolle.** (Extrait.)

« Le village de Fenières, département de l'Ain, à 12 kilomètres environ de Genève, au pied du Jura, est un de ceux où la maladie de la pomme de terre existe avec beaucoup d'intensité. Un cultivateur de cette commune, appelé Javot, ayant un parent au Mexique, le pria de lui envoyer des pommes de terre sauvages, pensant qu'elles seraient à l'abri de la maladie. Des tubercules ramassés dans les bois et les montagnes, près de Mexicò, furent obtenus effectivement et plantés à Fenières, en 1850. Ils donnèrent une récolte parfaitement saine, toutes les pommes de terre de la localité étant d'ailleurs infectées. M. de Candolle, averti de cette circonstance, comme président de la classe d'Agriculture (Société des Arts) de Genève, se transporta à Fenières avec son collègue, M. Charles Martin. La culture avait pris, cette seconde année, plus d'extension.

» Pour arriver jusqu'aux champs où l'on avait planté la pomme de terre mexicaine, nous eûmes à gravir, dit M. de Candolle, 300 mètres environ sur le flanc du Jura. Parvenus à une hauteur de 7 à 800 mètres au-dessus de la mer, c'est-à-dire assez près de la limite des cultures dans le pays, nous vîmes un champ où les pommes de terre ordinaires et les nouvelles avaient été plantées les unes à côté des autres, comme pour rendre la comparaison plus facile. Les pommes de terre ordinaires étaient déjà flétries pour la plupart, soit par l'effet de la saison (le 2 septembre), soit par l'action manifeste de la maladie. Les mexicaines se trouvaient en pleine

végétation. Leur fane était vigoureuse, d'un vert intense. Les tiges avaient des renflements prononcés à l'origine des feuilles. Les fleurs étaient d'un violet-rouge vif, plus grandes et plus colorées que dans la moyenne des variétés de pommes de terre. Des baies plus grosses que dans l'espèce ordinaire se formaient déjà. Nous fîmes arracher une plante; les tubercules étaient nombreux, arrondis ou ovoïdes : avant maturité, ils avaient le diamètre d'une noix munie de son enveloppe verte. Une comparaison attentive avec le *Solanum tuberosum* ordinaire et les espèces voisines décrites par les auteurs, montra que ces pieds appartenaient au *Solanum verrucosum*, figuré par M. de Schlechtendal dans le fascicule I de son *Hortus halensis*, espèce qui est spontanée au Mexique, tandis que la pomme de terre véritable n'a été trouvée, d'une manière certaine jusqu'à présent, qu'au Chili et au Pérou. L'un des caractères principaux est dans la présence de taches blanches sur la baie. On commençait à le voir sur les pieds cultivés à Fenières, mais la fructification était encore peu avancée. Les segments de la feuille sont plus aigus que dans le *Solanum tuberosum;* les fleurs plus grandes. Les nodosités de la tige sont aussi un des caractères indiqués par M. de Schlechtendal.

» Le champ visité le 2 septembre 1851 fut recouvert au mois de novembre par une neige épaisse, avant qu'on eût arraché les pommes de terre mexicaines. Au printemps de cette année on les trouva parfaitement saines. Toutes les pommes de terre ordinaires de la même localité avaient été détériorées ou perdues par la maladie. M. de Candolle montre à l'Académie des échantillons de cette seconde récolte. Les tubercules ont en moyenne 25 millimètres (un pouce) seulement de diamètre. Les plus gros ont de 30 à 35 millimètres de longueur, mais alors ils sont ovoïdes et non sphériques. D'autres n'ont que 5 à 6 millimètres de diamètre en tous sens. La peau est lisse, jaune clair, rosée vers les yeux. La chair intérieure est d'un jaune très-marqué. Il entre de 100 à 110 tubercules dans le poids de 1 kilogramme. Ces pommes de terre bouillies ont un goût excellent, sans aucune trace d'amertume, en quoi elles diffèrent de plusieurs des espèces sauvages voisines du *Solanum tuberosum*. Elles sont peu farineuses. La quantité de fécule, d'après un essai fait par M. P. Morin, pharmacien à Genève, est de 145 à 155 grammes par kilogramme, tandis que dans les pommes de terre ordinaires, la proportion est de 200 à 250 selon les variétés.

» On peut se demander jusqu'à quel point il est probable que la culture augmente le volume des tubercules du *Solanum verrucosum*, leur proportion de fécule, et surtout si l'espèce offre des chances de rester longtemps à

l'abri de la maladie. M. de Candolle rappelle que les tubercules de la pomme de terre ordinaire, quelques années après leur première introduction en Europe par les Espagnols, n'avaient, selon le botaniste Clusius, que 1 à 2 pouces de longueur. Ils mûrissaient à Vienne, en Autriche, seulement au mois de novembre. La plante importée plus tard, par les Anglais, de la Caroline et de la Virginie, n'a pas été décrite au premier moment assez bien pour qu'on puisse constater les changements qu'elle a éprouvés. D'après l'expérience du *Solanum tuberosum,* on peut espérer que l'espèce mexicaine deviendrait, par la culture, plus hâtive et plus grosse. Quant à la chance d'échapper aux maladies, l'auteur en doute. Deux espèces analogues introduites du Mexique, le *Solanum demissum,* Lindl, et le *solanum* appelé témérairement *Solanum utile* par M. Klotzsch, ont pris la maladie, l'un dès la première, l'autre dès la seconde année de leur culture (*Journ. of Hort. Soc.*, v. III, p. 70; *Bot. Zeit.,* 1850, p. 170). Il est vrai que d'autres pieds, originaires du Mexique, semblables, selon M. Lindley, au *Solanum verrucosum,* Schl., ont donné la première année des tubercules sains, d'où il paraîtrait que cette espèce est constamment plus robuste. M. de Candolle craint que la maladie de la pomme de terre n'ait été ou déterminée, ou du moins favorisée par une culture généralement forcée au moyen des engrais. Les voyageurs qui ont vu le *Solanum tuberosum* spontané aux îles Chiloe, au Chili et au Pérou, l'ont trouvé croissant dans des terrains rocailleux ou dans des sables maritimes assez stériles. En Europe, on s'est mis à le cultiver dans des conditions tout opposées, surtout depuis cinquante ans que les jachères ont disparu, et qu'on a donné partout plus d'engrais. On a obtenu ainsi plus de produit dans un temps déterminé, mais n'a-t-on point détruit ainsi l'harmonie physiologique des fonctions de la plante? Lorsqu'on fait produire à un végétal trop de fécule pour sa nature primitive, il doit arriver ce qui arrive aux races d'animaux surchargés de graisse; d'autres sécrétions sont en souffrance, et l'être organisé n'est plus dans de bonnes conditions pour résister à certaines maladies. Sans une cause de cette nature aussi générale, agissant à la fois dans les pays secs et dans les pays humides, sur les montagnes et dans les plaines de l'Europe, il est difficile de comprendre comment la maladie de la pomme de terre se serait répandue si vite en peu de temps. Les causes extérieures de climat sont trop locales et trop variables pour suffire à expliquer une invasion universelle dans des pays fort éloignés les uns des autres. D'après ce genre de considérations, le *Solanum verrucosum* serait exposé aux mêmes chances, si la culture le modifie de la même manière; et tout ce qu'on pourrait espérer, c'est que l'action ne se fît pas

sentir avant plusieurs années, grâce à une qualité plus robuste de l'espèce.

» Le Dr Lindley considère le *Solanum verrucosum*, Schl., comme un synonyme du *Solanum tuberosum;* mais M. de Candolle, d'accord avec MM. Dunal, Hovker fils et d'autres botanistes, ne peut pas admettre cette fusion de formes différentes en une seule espèce. Il en résulte que le vrai *Solanum tuberosum* n'a pas encore été trouvé sauvage au Mexique. Ceci est d'accord avec l'assertion de M. de Humboldt, que les anciens Mexicains ne cultivaient pas la pomme de terre; mais alors, comment s'expliquer cet autre fait, que les navigateurs de l'expédition de Raleigh, en 1588, ont trouvé la culture de la pomme de terre établie dans le midi des États-Unis? Comment les indigènes de cette région l'auraient-ils connue s'ils n'avaient reçu la plante de leurs voisins du Mexique comme spontanée ou cultivée? Il y a dans ces faits, admis aujourd'hui, quelque chose de contradictoire. S'il est vraiment prouvé que les anciens Mexicains ne cultivaient pas la pomme de terre, il faudra supposer peut-être que les indigènes de la Virginie l'auraient reçue de navigateurs européens, demeurés inconnus, entre l'époque de la découverte de l'Amérique et le voyage de W. Raleigh, quatre-vingt-seize ans plus tard. »

CHIRURGIE. — *Des effets hémostatiques de l'eau de* M. Pagliari, pharmacien à Rome. *Deuxième communication à ce sujet de* **M. C. Sédillot.** (Extrait.)

« J'ai eu l'honneur d'adresser à l'Académie, le 30 juin 1851, une première communication sur les effets hémostatiques de l'eau de M. Pagliari, pharmacien à Rome. J'avais annoncé, à cette époque, l'intention d'étudier l'action des divers liquides hémostatiques déjà proposés, d'en indiquer la composition, et de signaler les cas où il serait utile d'y avoir recours. Tel est le but de ma nouvelle communication. M. Pagliari m'a confié la formule de son eau, en m'autorisant à la faire connaître.

» La pathologie nous enseigne que la cessation spontanée des hémorrhagies dépend particulièrement de la coagulation du sang. Les vaisseaux blessés se rétractent dans leur gaîne celluleuse, diminuent de longueur et de diamètre intérieur, et le sang, en s'infiltrant entre leurs tuniques et les parties voisines, s'y arrête, s'y coagule, et finit par former un caillot oblitérateur. L'eau Pagliari présente la remarquable propriété de coaguler complétement le sang. Chaque goutte du liquide hémostatique, versée dans des verres renfermant du sang, produit un magma instantané; et si le mélange

est opéré dans les rapports de $\frac{1}{5}$ à $\frac{4}{5}$ de la liqueur, on voit apparaître un coagulum assez résistant pour que l'on puisse agiter et renverser impunément le vase qui le contient. Les deux liquides sont convertis en une masse noirâtre, homogène, et trop fortement adhérente pour se détacher.

» M. Magendie a très-bien fait voir le rôle capital de la coagulation du sang dans la cessation des hémorrhagies. Les bœufs et les moutons, auxquels on incise les carotides et les jugulaires, *more judaïco*, avec le tranchant d'un damas, ne périraient pas si l'on n'avait la précaution d'enlever le caillot qui se forme rapidement et arrête l'écoulement du sang. Chez l'homme, le défaut de plasticité de ce liquide rend les hémorrhagies très-redoutables et très-difficiles à suspendre; et l'emploi d'une eau hémostatique propre à solidifier le sang et à produire un caillot oblitérateur nous paraît d'un avantage incontestable.

» L'eau Pagliari est peu astringente; elle ne ride pas la peau, et les morceaux d'artères que nous y avons plongés ne s'y altéraient pas et conservaient leur diamètre sans constriction appréciable. Les éponges soumises à la même expérience perdaient leur souplesse et leur élasticité. Cette eau est transparente, d'une odeur agréable, d'une coloration très-légèrement jaunâtre; et ceux qui la prépareront devront particulièrement en constater l'action sur le sang avant de la livrer aux chirurgiens. Nous avons jugé intéressant de poursuivre les mêmes essais comparatifs sur un assez grand nombre de liqueurs hémostatiques plus ou moins vantées, et nous sommes arrivé à quelques résultats inattendus et curieux.

» Nous partagerons ces divers liquides en deux classes, selon qu'ils coagulent le sang ou n'exercent pas, sous ce rapport, d'effet appréciable. Nous rangeons dans la première catégorie, et d'après leur ordre d'efficacité, les préparations suivantes : 1° le baume Compingt; 2° l'eau de Rabel; 3° l'eau de M. Hepp (légère modification de l'eau Pagliari); 4° l'alcool absolu; 5° l'acide sulfurique; 6° l'acide acétique; 7° la solution concentrée d'alun.

» Le baume Compingt, que l'on trouve débité à un prix fort élevé dans de très-petits flacons, exerce sur le sang l'action la plus instantanée et la plus énergique. Cette liqueur produit immédiatement un caillot épais et résistant, et n'est pas inférieure à l'eau Pagliari sous ce rapport. L'*eau de Rabel* semble mériter la réputation dont elle jouit, quoique ses propriétés coagulantes soient moins remarquables que celles des deux liquides précédents. Elle offre cependant une action très-manifeste, et seulement un peu plus lente. L'*eau de M. Hepp*, dont nous donnerons plus loin la composition calquée sur celle de M. Pagliari, agit à peu près de la même manière.

L'*alcool absolu* ne devrait pas figurer parmi les liqueurs hémostatiques, en raison des altérations qu'il détermine sur les tissus en contact; mais, comme on pouvait le prévoir, d'après son avidité pour l'eau, il coagule très-bien le sang. L'*acide sulfurique* donne un caillot, mais il est trop caustique pour être employé. L'*acide acétique* produit un caillot un peu mou, et n'a pas les inconvénients de l'acide sulfurique; aussi les lotions avec le vinaigre suffisent-elles souvent pour arrêter les légers écoulements de sang. La solution concentrée d'*alun* est également un hémostatique qui possède la double propriété de favoriser la coagulation du sang et d'exercer une adstriction assez forte sur les tissus; mais le caillot est mou, et se forme avec plus de lenteur.

» Les hémostatiques que nous rangeons dans la deuxième catégorie ne déterminent pas les mêmes effets. C'est à peine si quelques-uns d'entre eux produisent, par leur mélange avec le sang, un caillot mou et sans consistance au bout de vingt-quatre heures. Ce sont : 1° la solution d'ergotine de M. Bonjean, de Chambéry; 2° l'eau de Brocchieri; 3° l'eau de Chapelain; 4° la solution de créosote; 5° l'eau vulnéraire rouge; 6° la résine de benjoin bouillie dans l'eau; 7° la résine blanche bouillie dans l'eau; 8° la térébenthine bouillie dans l'eau; 9° l'infusion de matico.

» Il sera possible de répéter les mêmes recherches sur d'autres eaux hémostatiques que nous n'avons pas eues entre les mains, telles que celles de Léchelle, de Montérosie, de Tisserand, de Schulz, de Neljabin, etc. C'est un travail à poursuivre et à compléter. Nous eussions pu nous montrer plus rigoureux dans l'appréciation comparative des diverses liqueurs expérimentées, multiplier davantage nos essais, donner une analyse plus savante des effets de la coagulation du sang; mais ce n'était pas notre but. Nous voulions prouver et expliquer les propriétés hémostatiques de l'eau Pagliari, et nous croyons y être parvenu.

» Nous ne prétendons pas avoir épuisé tous les éléments de la question, et nous remarquerons que l'ergotine Bonjean ne semblerait pas, dans la supposition où nous sommes placé, jouir d'une grande efficacité hémostatique. Cependant cette liqueur a réussi plusieurs fois, et des chirurgiens très-distingués en ont fait usage avec succès. On y a eu recours, dans notre service, contre une hémorrhagie consécutive à une amputation de jambe, et le sang a été arrêté, tandis que sur une jeune fille, à laquelle nous avions enlevé une tumeur thyroïdienne, l'hémorrhagie résista à l'ergotine et à l'eau de Rabel, et ne fut suspendue qu'au moyen d'une compression très-métho-

dique et très-persistante; mais ces exemples ne sont pas suffisamment probants et n'infirment en rien les résultats que nous avons exposés.

» *Composition de l'eau Pagliari.* — Voici la formule de la préparation, telle qu'elle m'a été transmise par son auteur, le 30 août 1851 : « On » prend 8 onces de baume de benjoin, 1 livre de sulfate d'alumine et de » potasse, et 10 livres d'eau commune. On fait bouillir le tout pendant » six heures dans un pot de terre vernissé, en agitant sans cesse la masse » résineuse, et en remplaçant successivement l'eau évaporée par de l'eau » chaude pour ne pas interrompre l'ébullition. On filtre ensuite la liqueur, » et on la conserve dans des vases de cristal bien fermés. La portion non » dissoute du benjoin forme résidu, et a perdu son odeur et la propriété de » s'enflammer. L'eau hémostatique obtenue par ce procédé est limpide, de » la couleur du vin de Champagne, d'un goût légèrement styptique, et » d'une odeur suave et aromatique. Si on la fait évaporer, elle laisse un » dépôt transparent qui adhère aux parois du vase. »

» *Cas dans lesquels on peut avoir recours aux liqueurs hémostatiques.* — Il existe un grand nombre de cas dans lesquels le chirurgien hésite à recourir à la ligature en raison des difficultés de l'opération et de l'incertitude ou même du danger des résultats. Nous en citerons quelques-uns :

» 1°. Les artères sont friables; la ligature les divise avant leur oblitération, et des hémorrhagies consécutives se déclarent; on découvre le vaisseau sur un point plus rapproché du tronc, et on l'étreint dans une nouvelle ligature. Même insuccès et même persistance dans l'emploi des mêmes ressources. On a vu des malades succomber après trois ligatures successives également infructueuses. La compression exécutée avec des boulettes de charpie imbibées d'eau Pagliari nous paraîtrait indiquée.

» 2°. Des hémorrhagies secondaires surviennent dans des plaies profondes, enflammées, douloureuses; l'artère serait inaccessible, sans de grands délabrements, et l'on entrevoit la nécessité de lier l'artère principale qui alimente la région blessée; la carotide pour les hémorrhagies de l'arrière-bouche, l'artère brachiale pour celles des arcades palmaires, etc. L'eau hémostatique devrait auparavant être essayée.

» 3°. Une artère a été coupée pendant une opération; on ne peut la saisir, ou, pour la mettre à nu, il faudrait multiplier les incisions et aggraver le danger auquel le blessé est déjà exposé. Ce serait encore une occasion favorable d'employer l'eau Pagliari.

» 4°. Si les artérioles ouvertes sont petites, rétractiles, multipliées à la surface d'une plaie, l'indication serait semblable.

» 5°. Les hémorrhagies veineuses et capillaires s'offriraient avec les mêmes conditions.

» Dans tous les cas, en un mot, où l'on a aujourd'hui recours à la compression, sans beaucoup compter sur ce moyen habituellement inutile et dangereux, l'eau hémostatique serait un auxiliaire d'une grande puissance. »

En terminant son Mémoire, l'auteur présente huit observations, qu'il a recueillies depuis sa dernière communication. L'abondance des matières ne nous permet pas de les reproduire ici.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission de cinq Membres qui sera chargée d'examiner les pièces admises au concours pour le prix de Physiologie expérimentale.

MM. Flourens, Magendie, Serres, Rayer, Duméril réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉDECINE. — *Observations sur l'emploi de l'acide arsénieux dans le traitement des fièvres intermittentes paludéennes recueillies à la clinique médicale de Montpellier dans le service de M. le professeur* Fuster; *par* **M. Girbal.**

(Commissaires, MM. Serres, Andral, Bussy.)

Ce Mémoire très-étendu n'étant guère susceptible d'analyse, nous nous contenterons d'en reproduire les conclusions avec les réflexions générales qui les précèdent, et que l'auteur énonce dans les termes suivants :

« Sur les cinquante et une observations que nous venons de rapporter et qui nous présentent vingt fièvres quotidiennes, dix-huit quartes et treize tierces, nous avons vingt-sept cas de guérisons obtenues par la médication arsenicale, savoir : douze quartes, huit tierces, sept quotidiennes.

» Dans ces vingt-sept fièvres, la moyenne générale de la durée du traitement, jusqu'à la cessation des accès, est de treize jours; et la moyenne de la durée du traitement complet, de dix-neuf jours. La dose moyenne par

jour d'acide arsénieux, prise dans tout le cours du traitement, est de 36 milligrammes.

» Dans les huit fièvres tierces, la moyenne de la durée du traitement, jusqu'à la guérison, est de quatre jours seulement. Dans les fièvres quartes et quotidiennes, cette durée est beaucoup plus longue.

» La proportion la plus élevée des guérisons se trouve dans les fièvres tierces.

» La tolérance de l'acide arsénieux a été complète chez vingt-huit malades; il a déterminé divers accidents chez vingt-trois. Ces accidents sont de deux degrés : Dans le premier, légère sensation de sécheresse dans l'arrière-bouche et le long de l'œsophage, un peu de cuisson à l'épigastre, coliques, deux ou trois selles diarrhéiques, inappétence, nausées, parfois même vomissement de la solution arsenicale, mélangée ou non aux matières alimentaires ou à un liquide biliforme. Ces divers symptômes, le plus souvent légers, se trouvaient rarement réunis sur le même sujet. Ils ont disparu après un ou deux jours, à la suite de la suspension de l'acide arsénieux et d'un émétocathartique aidé, dans quelques cas, de l'action de topiques émollients sur l'abdomen. Dans le second degré, la plupart des accidents ci-dessus se trouvent réunis et sont plus prononcés. On observe, en outre, divers troubles du système nerveux, tels que céphalalgie, vertiges, éblouissements, faiblesse, lipothimie. Dans cinq cas, il y a eu en outre formation rapide d'œdème aux membres inférieurs et à la face, ou, pour mieux dire, augmentation brusque de l'infiltration séreuse préexistant le plus souvent dans ces parties. Chez un malade, cet accident a même été suivi de mort.

» Les doses d'acide arsénieux qui ont déterminé des accidents, varient en général de 1 à 12 centigrammes pris par la bouche, dans les vingt-quatre heures. La proportion de la fréquence de ces accidents, chez les malades guéris et non guéris par la médication arsenicale, est à peu près la même.

» Dans les quarante et une observations de fièvres soumises exclusivement à la médication arsenicale, l'engorgement splénique, notable surtout chez vingt et un malades, a persisté chez quatorze et a diminué chez sept.

» L'état général s'est amélioré chez douze; il s'est aggravé chez cinq, et n'a pas subi de différences bien sensibles chez les autres vingt-quatre.

» Ajoutons enfin que des traces d'arsenic ont été trouvées dans les urines d'une dizaine de malades, et dans le foie du militaire qui a succombé.

Conclusions.

» 1°. L'acide arsénieux a une propriété fébrifuge réelle dans les fièvres intermittentes, par intoxication paludéenne profonde;

» 2°. Il réussit dans les fièvres tierces plus que dans les quartes et les quotidiennes;

» 3°. Il n'exerce pas d'action appréciable sur l'engorgement splénique ni sur l'état général;

» 4°. La tolérance de l'acide arsénieux, administré depuis la dose de 4 milligrammes jusqu'à 9 et même 12 centigrammes par jour, a été complète chez la moitié des malades;

» 5°. Les accidents qu'il a déterminés ont été le plus souvent sans gravité;

» 6°. La tolérance peut avoir lieu sans le secours d'un régime copieux et de fortes rations de vin;

» 7°. L'emploi des émétocathartiques a le triple avantage de faciliter la tolérance, de faire cesser les accidents arsenicaux et de contribuer à la guérison de la fièvre;

» 8°. Il est prudent de suspendre l'acide arsénieux, dès l'apparition de l'épigastralgie, des coliques, des nausées ou de la diarrhée;

» 9°. L'administration de l'acide arsénieux doit avoir lieu par la bouche, pendant les intermissions, ou au déclin des paroxysmes. »

A ce Mémoire est jointe une Note de **M. Brousse,** chef des travaux chimiques de la Faculté de Médecine de Montpellier, concernant les recherches analytiques qui ont servi à constater la présence de l'arsenic dans les urines des malades observés par M. Girbal, et dans le foie du malade qui a succombé.

(Renvoi à la même Commission.)

PHYSIOLOGIE. — *Nouvelles recherches sur la régénération des fibres nerveuses; par* **M. Aug. Waller.** (Extrait.)

(Commission précédemment nommée : MM. Magendie, Flourens, Velpeau.)

« Mes expériences ont été faites principalement sur les nerfs pneumogastriques, dont je divise le tronc au-dessus du larynx, et sa branche récurrente à trois ou quatre travers de doigt au-dessous de son entrée dans le larynx. Au bout d'un mois ou plus, j'observe l'animal, et je trouve le bout supérieur normal comme à l'ordinaire. Le bout moyen se trouve contenir alors des fibres nouvelles, présentant tous les caractères que j'ai signalés dans ma Lettre sur une nouvelle méthode pour l'étude du système ner-

veux c'est-à-dire qu'elles se composent en grande partie des fibres à nucléus, ou bien présentant des parois membraneuses très-délicates et des doubles contours indistincts, souvent interrompus, et dont le diamètre est le tiers ou le quart des fibres normales du côté opposé. Si, dans ces conditions, on galvanise le nerf dont on a constaté la structure, on produit sur ce bout moyen, séparé du bout supérieur, l'accélération des battements du cœur et le trouble dans la respiration, et, si c'est sur une partie qui est réunie avec la partie centrale, manifestation de la douleur.

» Maintenant, si l'on examine le bout périphérique du récurrent, celui qui est au-dessus de la section, on y trouve, au moyen de l'acide acétique, des nucléus très-petits, granuleux, n'égalant pas plus du tiers ou du quart du volume de ceux dans la partie moyenne, et la partie intermédiaire de la fibre qui lie ensemble longitudinalement les nucléus est très-rarement visible dans cette partie.

» Il convient aussi de noter les différences entre la matière désorganisée qui se trouve encore dans le bout moyen et le bout périphérique.

» Dans le bout moyen, celle qui reste se trouve placée entre les nouvelles fibres, se compose de fragments de substance intra-tubulaire, avec ou sans membrane tubulaire; quant à la substance fine, granuleuse qui s'y trouvait avant la formation de fibres nouvelles, elle a, en grande partie, disparu; aussi le nerf entier, quoique rouge à l'œil nu, et contenant beaucoup de vaisseaux capillaires injectés, se trouve, sous le microscope, beaucoup moins opaque que dix ou douze jours après la section.

» Dans le bout périphérique du récurrent, le nerf, placé sous le microscope, paraît complétement noir, par suite de la présence de la matière granuleuse qui n'a point été résorbée; les vaisseaux capillaires ne s'aperçoivent pas comme dans le bout moyen.

» Nous voyons donc la grande différence dans la rapidité de l'absorption ou l'élimination des anciens tissus dans les deux cas, suivant qu'il a lieu dans le tissu vivant, où les nouvelles fibres chassent les produits anciens usés, ou dans une partie inerte et morte, dans laquelle l'activité métamorphique est si faible.

» La galvanisation du bout périphérique à la même époque ne produit aucune action des muscles du larynx; il est donc démontré qu'un nerf mixte étant coupé, ses nouvelles fibres motrices et sensitives se développent du centre à la circonférence, et non de la circonférence au centre. Je crois qu'il serait superflu d'examiner la question, si les fibres de l'adulte ou du jeune animal se développent de la même manière que sur l'em-

bryon; car il est impossible d'admettre que la nature procède autrement dans un cas que dans l'autre.

» *Expériences sur le grand sympathique.* — Elles ont eu pour objet, en premier lieu, de savoir à quoi s'en tenir relativement à la source véritable de ses fibres. Il ne peut pas être question maintenant, après les recherches de Valentin et les nôtres sur la pupille, de mettre en doute l'existence dans le sympathique de fibres provenant de la moelle épinière; ce qu'il s'agit de savoir est de démontrer si elles sont ou non les seules fibres dans le grand sympathique, ou bien si elles sont mélangées avec d'autres prenant leur source dans les ganglions eux-mêmes.

» *Première expérience.* — J'ai divisé, sur des grenouilles, les septième, huitième, neuvième, dixième paires spinales immédiatement à leur sortie des troncs de conjugaison, et par conséquent au-dessus des rameaux communicants étendus entre ces nerfs et les ganglions du sympathique. Ces paires spinales, comme on sait, forment le plexus ischiatique dans la grenouille, et fournissent tous les nerfs moteurs et sensitifs des membres postérieurs. Au bout de deux mois, m'étant assuré sur la membrane intra-digitale que leurs tuyaux étaient suffisamment désorganisés, j'ai examiné les rameaux communicants, sans pouvoir y découvrir des tuyaux désorganisés; la seule trace a été dans un ganglion du sympathique, où il me paraissait exister quelques fibres à l'état granuleux. Comme on le sait, d'après les travaux de Bidder et Volkmann sur la grenouille, les rameaux communicants, à leur point de jonction avec les nerfs ischiatiques, se divisent en branches ascendantes et descendantes. En suivant les premières dans le tronc du nerf jusqu'au point de section, ces fibres ascendantes m'ont paru toutes saines.

» Les fibres sympathiques descendantes ont pu être suivies dans toute l'étendue du nerf sciatique et dans ses ramifications dans la peau et les muscles, au moyen de la désorganisation avancée de toutes les fibres spinales. Les caractères de ces fibres étaient leur petitesse, qui égalait à peu près $\frac{1}{15000}$ de pouce, ou à peu près le quart ou le cinquième des fibres désorganisées spinales; leur transparence, leur varicosité fréquentes et leur manque de doubles contours.

» Dans les branches purement musculaires de la cuisse, ces fibres du sympathique se trouvaient très-rarement; en général, dans la proportion de 1 ou 2 pour 100 des fibres spinales; mais, dans les branches sensitives, elles étaient beaucoup plus nombreuses, souvent le double en nombre des fibres spinales.

» *Deuxième expérience.* — J'ai isolé, sur un chat, le ganglion cervical supé-

rieur du sympathique de toute connexion avec les nerfs cérébraux et spinaux, ne laissant intact que son cordon cervical en haut et en bas. Au bout de six à huit jours, j'ai galvanisé son cordon cervical à sa partie supérieure, et la dilatation de la pupille s'est manifestée. J'ai coupé alors le cordon cervical sympathique à deux pouces au-dessous du ganglion. Au bout de six à huit jours, le bout du cordon cervical attaché à la partie inférieure du ganglion fut trouvé tout à fait désorganisé, comme à l'ordinaire, et en le galvanisant, on ne produisit aucune action sur la pupille; mais en galvanisant le ganglion supérieur lui-même, la dilatation de la pupille se manifesta comme à l'ordinaire, et le même effet fut obtenu en galvanisant ses filets au niveau du sinus caverneux. On peut donc conclure de cette expérience, que le ganglion cervical supérieur contient en lui-même, indépendamment de la moelle épinière et du cerveau, tous les éléments nécessaires à entretenir l'action de son rameau supérieur sur la pupille.

» On s'assure encore du même fait, au moyen du microscope, qui m'a démontré, au bout d'un mois et plus, que toutes les fibres du rameau carotidien étaient à l'état normal.

» *Troisième expérience.* — Si l'on coupe la première et la deuxième paires cervicales immédiatement à la sortie du canal vertébral, on ne produit aucun changement dans l'état de la pupille.

» *Quatrième expérience.* — On peut s'assurer que le sympathique cervical possède le même pouvoir sur la membrane nyctitante de l'œil que sur la pupille. A cet effet, j'expose sur un chat le cordon cervical sympathique, et, après l'avoir irrité, en le pinçant ou en le tiraillant, la membrane nyctitante reste tendue sur la partie interne de l'œil. Si alors on galvanise le sympathique, on voit qu'à mesure que la pupille se dilate, la membrane nyctitante se retire dans le coin de l'œil. Lorsqu'on cesse de galvaniser, à mesure que la pupille se contracte, la membrane nyctitante reprend aussi sa position au devant du globe oculaire. C'est un phénomène des plus intéressants, de voir ainsi se produire en même temps l'action lente et graduelle de l'iris et celle de cette membrane. En galvanisant la troisième paire, on produit à la fois la contraction pupillaire et l'extension de la membrane nyctitante sur l'œil.

» L'action de cette membrane continue encore après que la pupille a cessé d'obéir à l'irritation galvanique du sympathique. Ainsi se trouve confirmées de la manière la plus complète les prévisions de Petit sur l'action du sympathique sur l'iris et la membrane nyctitante.

» Je demande permission de corriger une erreur dans ma dernière

Lettre; il y est dit que les bouts centraux des racines spinales restent à l'état normal, cela n'est vrai que pour les racines antérieures. Les fibres du bout central de la racine postérieure, au contraire, se désorganisent. Dans une occasion très-prochaine, je reviendrai sur ce point. »

CHIMIE. — *Note sur la composition de l'air des piscines, des salles de douches et des étuves de Bagnères-de-Luchon; par* **M. E. Filhol.**

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

« Les chimistes qui se sont occupés de l'étude des eaux thermales sulfureuses n'ont pas suffisamment dirigé leur attention sur la composition de l'atmosphère dans laquelle respirent les malades qui prennent des bains de piscines, des douches, ou qui séjournent dans les étuves, soit sèches, soit humides. L'action des émanations sulfureuses n'a pourtant pas été méconnue par tous les médecins; M. Lallemand l'a surtout signalée à l'attention de ses confrères comme un moyen thérapeutique dont on pourrait tirer un parti avantageux dans l'établissement du Vernet. (*Comptes rendus*, t. XXII, p. 169.) Malgré cela, aucun chimiste n'a cherché, au moins à ma connaissance, à se rendre compte de l'altération qu'éprouve l'air confiné dans les salles dont je viens de parler, et à fixer les médecins, par des expériences précises, sur l'activité probable de cette atmosphère, sur les bons effets qu'il peut en attendre dans certains cas, et sur les dangers qu'elle peut faire courir aux malades dans d'autres.

» Les expériences que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie ont pour but de combler cette lacune. Quoique peu nombreuses, elles suffiront pour donner une idée précise des moyens d'action puissants dont on dispose actuellement à Bagnères-de-Luchon.

» L'air des piscines, des salles de douches et d'étuves est altéré :

» 1°. Par l'acide sulfhydrique qui se dégage de l'eau minérale;

» 2°. Par le contact de l'eau sulfureuse elle-même, dont l'un des éléments (le sulfure de sodium) absorbe continuellement de l'oxygène.

» Le malade qui est placé dans une piscine respire dans une atmosphère très-chaude (de 26 à 30 degrés). Cet air dilaté lui fournit, à chaque inspiration, moins d'oxygène que l'air extérieur.

» L'air des piscines et des douches est, en outre, sensiblement saturé de vapeur d'eau, ce qui doit considérablement amoindrir la transpiration cutanée, et même la transpiration pulmonaire.

» Cet air est plus pauvre en oxygène que l'air du dehors; enfin il contient un peu d'acide sulfhydrique.

» L'acide sulfhydrique qui est versé dans l'air contribue lui-même à l'appauvrir en oxygène; il produit de l'eau et un dépôt de soufre. Ce soufre, très-divisé, disséminé dans cette atmosphère humide, pénètre à chaque inspiration dans les organes respiratoires en même temps que l'acide sulfhydrique non décomposé.

» Toutes les causes que je viens d'énumérer concourent à amoindrir l'hématose; elles privent momentanément la peau et les poumons d'une partie de leurs droits, et l'on conçoit sans peine l'état de malaise qu'éprouvent les malades qui y sont soumis. On voit aussi pourquoi ces malades, sortant très-échauffés de cette atmosphère riche en azote, souillée par des vapeurs sulfureuses et saturée d'humidité, sentent se développer en eux une réaction salutaire qui peut, en rétablissant la transpiration dans toute son intégrité, amener la guérison des affections rhumatismales et de plusieurs autres maladies.

» Dans les analyses dont je vais exposer les résultats, je me suis proposé de doser l'acide sulfhydrique contenu dans l'air, et en outre l'oxygène contenu dans un volume déterminé de ce dernier. Pour doser l'acide sulfhydrique, j'ai fait passer de l'air dans des tubes laveurs contenant de l'acétate de plomb, et j'ai pesé le sulfure qui s'y est produit, après l'avoir convenablement lavé et séché. La proportion de l'oxygène a été déduite, tantôt d'essais eudiométriques faits avec beaucoup de soin, tantôt de l'action exercée par le phosphore sur un volume connu d'air. Les résultats ont été les suivants :

» *Air des piscines.* — 270 litres d'air ont fourni $0^{gr},0320$ de sulfure de plomb, correspondant à $0^{gr},00455$ ou à $2^{cc},97$.

» Un homme adulte qui séjourne pendant une heure dans la piscine fait passer dans ses poumons environ 330 litres d'air, qui contiennent $3^{cc},63$ d'acide sulfhydrique. 100 parties d'air des piscines sont formées (abstraction faite de la vapeur d'eau et de l'acide carbonique) de :

Oxygène	19,50
Azote	80,50
	100,00

moyenne de trois analyses. Les volumes ont été rapportés à la température de 0, et à la pression de $0^{m},76$.

» *Air des salles de douches* (température, $26^{o},50$). — 260 litres d'air ont fourni $0^{gr},048$ de sulfure de plomb, équivalant à $0^{gr},0068$ d'acide sulfhydrique, ou à $4^{cc},44$.

» Cent parties d'air ont fourni :

Oxygène................	19,20
Azote..................	80,80
	100,00

» Un homme qui séjourne un quart d'heure dans cette salle fait passer dans ses poumons 82 litres d'air, contenant $1^{cc},40$ d'acide sulfhydrique.

» *Air des étuves humides* (température, $35°,80$). — 200 litres d'air ont donné $0^{gr},0340$ de sulfure de plomb, représentant $0^{gr},0048$ d'acide sulfhydrique ou $3^{cc},20$.

» Celui qui séjourne un quart d'heure dans cette étuve fait passer dans ses poumons $4^{cc},41$ d'acide sulfhydrique.

» Cent parties d'air ont fourni :

Oxygène................	19,70
Azote..................	80,30
	10,000

» Comme on le voit, la proportion de l'oxygène est très-sensiblement diminuée dans l'air de ces salles, et l'on comprend le danger qu'il y aurait à ne pas leur donner des dimensions assez considérables, alors surtout qu'on est obligé de réduire autant que possible les moyens de ventilation, pour ne pas exposer les malades à des variations de température très-fortes.

» Les salles de bains de Bagnères-de-Luchon ont été disposées d'une manière telle, que le médecin pourra, en quelque sorte, régler, dans certaines d'entre elles, l'altération de l'air qu'il fera respirer à ses malades. »

PHYSIOLOGIE. — *Recherches expérimentales sur la sécrétion de la salive chez les Ruminants; par* **M. G. Colin**, chef du service d'Anatomie et de Physiologie à l'École d'Alfort.

(Commissaires, MM. Duméril, Magendie, Flourens, Is. Geoffroy-Saint-Hilaire, Rayer.)

L'auteur, en terminant ce Mémoire, résume, dans les propositions suivantes, les principaux résultats qui se déduisent de ses recherches :

« 1°. La sécrétion salivaire présente, chez les ruminants, des caractères particuliers qui la rendent tout à fait différente de celle des herbivores solipèdes, bien qu'elle conserve avec cette dernière beaucoup de traits de ressemblance;

» 2°. Les diverses glandes, considérées isolément, ont chacune une activité spéciale bien déterminée, qui leur permet de fonctionner, jusqu'à un certain point, indépendamment les unes des autres;

» 3°. Les parotides sécrètent continuellement d'une manière inégale, en alternant l'une avec l'autre, soit pendant la première et la seconde mastication, soit pendant l'abstinence; elles restent généralement insensibles à l'influence des substances sapides mises en contact avec la muqueuse buccale;

» 4°. Les maxillaires sécrètent seulement lors de la première mastication, et sous l'influence des excitants; elles fournissent toutes les deux à peu près la même quantité de salive, quel que soit le sens de la mastication : bien qu'elles soient chez le bœuf, par leur poids, égales et quelquefois supérieures aux parotides, elles ne donnent pas même la moitié du produit de ces dernières;

» 5°. Les sublinguales agissent comme les glandes maxillaires, ainsi qu'on peut le démontrer directement par une fistule établie au petit canal inférieur qu'elles possèdent dans les grands ruminants;

» 6°. L'action générale du système salivaire varie notablement suivant les circonstances dans lesquelles se trouvent les animaux; elle a, pour chacune d'elles, des caractères spéciaux bien déterminés;

» 7°. Pendant le repas, toutes les glandes sécrètent avec une grande activité; les parotides versent dans la bouche une quantité de salive qui peut s'élever, dans un quart d'heure, jusqu'à 14 à 1500 grammes, celle du côté sur lequel s'opère la mastication donnant le double, le triple de celle du côté opposé : les maxillaires fonctionnent aussi, mais sans alterner l'une avec l'autre; enfin les sublinguales sécrètent d'une manière incessante;

» 8°. Lors de la rumination, les parotides ne sécrètent guère moins que pendant la première mastication, bien que les aliments soient déjà imprégnés de salive; mais, tandis qu'elles sont si actives, les maxillaires se reposent, ou du moins ne fournissent que des quantités minimes de liquide : il semble alors que le système salivaire postérieur de M. Duvernoy agisse de concert avec les dents molaires, et que l'antérieur partage l'inaction des incisives;

» 9°. Pendant l'abstinence, les parotides continuent à fonctionner en alternant comme dans les autres circonstances; leur produit oscille alors, en général, de 200 à 600 grammes par quart d'heure : mêlé au liquide que sécrètent en même temps les autres glandes, il constitue un courant de salive sans cesse dirigé vers l'estomac, où il paraît jouer un rôle important relati-

vement à la rumination, puisque, quand il est suspendu, cette fonction devient bientôt impossible;

» 10°. Enfin, lorsque des substances stimulantes sont mises en contact avec la muqueuse buccale, elles mettent en jeu, non-seulement la sécrétion des maxillaires, mais encore celle des sublinguales et des autres glandules, sans influencer sensiblement celle des parotides;

» 11°. Quant aux diverses salives, elles n'ont rien de particulier chez les ruminants, du moins sous le rapport de leurs propriétés physiques; celle des parotides est constamment aqueuse et sans viscosité, tandis que celle des maxillaires, des sublinguales et de la plupart des glandules est épaisse et filante. »

ORGANOGRAPHIE VÉGÉTALE. — *Note sur l'identité d'une matière colorante existant chez plusieurs animaux et identique avec la chlorophylle des végétaux; par* **M. MAX SCHULTZE,** à Greifswald. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Brongniart, Regnault.)

« ..... L'eau de nos fossés et étangs nous présente en abondance des animaux de couleur verte; ainsi l'on y trouve : 1° un petit polype vert, *Hydra viridis;* 2° quelques Turbellariées vertes, *Vortex viridis, Mesostomum viridatum* et *Derostomum cœcum,* et 3° plusieurs Infusoires verts, tels que les *Stentor polymorphus, Ophrydium versatile, Bursaria vernalis,* et d'autres dont la couleur, plus ou moins intense, est entièrement semblable à celle des feuilles vertes. Si l'on examine au microscope les espèces que nous venons d'indiquer, on trouve, comme cause de cette couleur, de petits globules verts, ayant jusqu'à 4 millimètres de diamètre, placés sous la peau dans le parenchyme des animaux. Ils sont ou parfaitement ronds, et montrent, dans la substance verte, un très-petit noyau incolore entièrement homogène; ou ils consistent en plusieurs petits globules verts, groupés en forme de mûres; ceux-ci naissent par séparation d'une vésicule homogène. Les petits globules ressemblent parfaitement, en couleur et en forme, à ceux des feuilles vertes.

» Quant aux propriétés chimiques de la substance colorante verte, nous avons constaté qu'elle n'est pas altérée par les alcalis et les acides étendus; c'est par là qu'elle se distingue de la substance colorante vert-de-gris de plusieurs algues, qui, d'après Nägeli, est changée en jaune-orange ou en rouge par l'action des réactifs mentionnés. L'acide sulfurique et l'acide muriatique concentrés dissolvent la substance colorante; la liqueur présente

une belle couleur verte, ou bleue-verte, qui n'est pas changée par l'action de la chaleur; de même, une solution de potasse concentrée, l'ammoniaque, l'alcool et l'éther dissolvent la substance verte, et la couleur est entièrement semblable à celle de la solution de chlorophylle. La solution alcoolique se décolore entièrement en peu d'heures au soleil. La substance colorante est précipitée par l'oxyde de plomb acéteux. De l'acide chromique blanchit les vésicules de la substance colorante. Ces qualités correspondent parfaitement à celles de la chlorophylle des plantes.

» En outre, de même que le développement de la chlorophylle des plantes dépend de la lumière, nos animaux, s'ils en sont privés longtemps, perdent entièrement leur couleur verte. Ces essais furent faits avec le *Vortex viridis*. Un séjour d'un mois dans un endroit obscur suffit pour transformer le vert le plus intense en un jaune clair. Les vésicules vertes y étaient diminuées d'un quart de leur volume et paraissaient, sous le microscope, entièrement incolores. Cet essai a été fait sur des individus encore jeunes.

» Placés dans un endroit sombre d'une chambre, ces animaux se portent, en général, au côté éclairé du verre qui les contient. A la lumière directe du soleil, aucun développement d'oxygène n'a lieu dans ces Turbellariées, comme cela arrive toujours dans les feuilles vertes. Ce développement de gaz des plantes, qui n'a pas encore été suffisamment expliqué, semble, en général, ne pas dépendre seulement de la chlorophylle.

» Dans le *Vortex viridis*, souvent les petits globules verts deviennent, par compression, hexagones et représentent, en cet état, une très-jolie mosaïque dont les compartiments verts sont séparés les uns des autres par une substance intermédiaire incolore. C'est ainsi qu'on peut se convaincre de l'existence d'une membrane incolore autour des vésicules vertes. De plus, la membrane des vésicules de la chlorophylle chez nos animaux peut être vue distinctement dans les vésicules dont la matière verte ne remplit qu'en partie la cavité globuleuse. C'est principalement chez les jeunes animaux qu'on trouve souvent quelques parties de substance colorante, en forme de croissant, ou irrégulièrement formées, qui étaient entourées d'une vésicule globuleuse extrêmement tendre. A tous les endroits où la matière colorante ne touche pas la surface intérieure de la vésicule, on peut reconnaître très-distinctement la membrane.

» Quant à la composition chimique de la membrane et du noyau de la vésicule de la matière végétale colorante du *Vortex viridis*, les résultats de mes recherches, à ce sujet, se bornent aux faits suivants : La solution de potasse, d'ammoniaque, l'acide sulfurique, après l'extraction de la matière

colorante, font enfler la membrane de la vésicule, dans laquelle le noyau ne peut plus être reconnu. Elle devient pâle, et disparaît enfin entièrement, mais pourtant après une longue cuisson. L'acide acéteux chromique et l'alcool ne changent pas la membrane et le noyau. Par la teinture d'iode, la vésicule est colorée en brun, le noyau devient plus distinct, mais sa couleur n'est pas changée. C'est pourquoi il n'y a pas d'assimilation à faire avec le noyau de la vésicule de la chlorophylle végétale qui consiste, le plus souvent, en *amylum*. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Recherches chimiques sur un nouvel oxyde extrait d'un minéral trouvé en Norwége; examen et analyse de l'orangite; par* **M. A. Damour.**

(Commissaires, MM. Dufrénoy, Regnault.)

« M. le professeur Bergemann a publié dans les *Annales de Poggendorff*, tome LXXXII, page 561, l'analyse d'un minéral récemment trouvé à Langesundfiord, près Brewig en Norwége, et désigné sous le nom d'*orangite*. Il a cru reconnaître dans ce minéral la présence d'un métal nouveau formant, à l'état d'oxyde, une combinaison avec de la silice et de l'eau. Il a donné à ce métal le nom de *donarium*, et a trouvé son poids atomique égal à 997,4 : le poids atomique de l'oxyde de donarium, ou *donarine*, ayant pour formule Dr^2O^3, s'élèverait, suivant le même auteur, à 2294,8.

» La description des caractères du donarium m'ayant inspiré des doutes sur la nature de ce nouveau corps simple, j'ai repris l'analyse de l'orangite qui le renferme.

» Les échantillons d'orangite que j'ai dû réunir pour cet objet m'ont été fournis par M. Krantz, naturaliste à Bonn (Prusse). La couleur de ce minéral est le jaune-orangé; il présente, dans sa cassure récente, l'éclat du grenat résinite de Norwége, connu sous le nom de *colophonite*. Sa densité est supérieure à celle de tous les silicates connus; M. Bergemann l'a trouvée égale à 5,39; dans mes expériences, j'ai obtenu un nombre un peu moins élevé : 5,19.

» La cassure de l'orangite est résineuse. Ce minéral raye le verre; chauffé dans le tube ouvert, il perd sa transparence, prend une teinte plus pâle, décrépite, et laisse dégager de l'eau. A la flamme du chalumeau, il se décolore et reste infusible.

» D'après la description que M. Bergemann donne des propriétés de la donarine, elle laisse apparaître en effet une presque identité de caractères entre cet oxyde et la thorine. Ainsi, tous deux, après avoir été calcinés,

cessent d'être solubles dans les acides chlorhydrique et azotique et ne se dissolvent que par suite d'une longue digestion dans l'acide sulfurique chauffé. Tous deux sont également précipités, à l'état gélatineux, de leurs dissolutions acides par la potasse, la soude, l'ammoniaque, et sont insolubles dans un excès du réactif. Ils se dissolvent également bien dans les carbonates alcalins; ils sont également précipités de leurs dissolutions acides par l'acide oxalique. Leurs sulfates, dissous dans l'eau, ont cette remarquable propriété de donner, par l'effet de l'ébullition dans une capsule de platine, un précipité floconneux, blanchâtre, qui se redissout lorsque la liqueur est refroidie.

» Les seules différences importantes que M. Bergemann ait signalées entre ces deux substances seraient donc :

» 1°. La faible densité de la donarine comparée à celle de la thorine : il a trouvé que la densité de la première était égale à 5,576, tandis que celle de la thorine déterminée par M. Berzelius est de 9,402;

» 2°. La couleur rouge que prend la donarine lorsqu'elle a été calcinée.

» Sur ces deux points, mes expériences sont en désaccord avec celles de M. Bergemann. Ayant déterminé avec beaucoup de précautions la densité de la matière terreuse extraite de l'orangite, j'ai obtenu le nombre 9,366 qui se rapproche notablement de celui de 9,402 que M. Berzelius assigne à la thorine.

» Quant à la différence de couleur que signale M. Bergemann, elle s'explique tout naturellement par la présence des oxydes de plomb et d'urane qui, par suite du procédé d'analyse que ce chimiste a adopté, ont dû rester mélangés à la terre extraite par lui de l'orangite.

» L'analyse que j'ai faite de l'orangite a donné les résultats suivants :

	gr	Oxygène.		Rapports.
Silice	0,1752		0,0910	3
Thorine	0,7165	0,0848		
Chaux	0,0159	0,0045	0,0899	3
Oxyde plombique	0,0088	0,0006		
Oxyde uranique	0,0113			
Oxyde manganique	0,0028			
Oxyde ferrique	0,0031			
Magnésie	(Traces)			
Alumine	0,0017			
Potasse	0,0014			
Soude	0,0033			
Eau et traces d'acide carbonique	0,0614		0,0546	2
	1,0014			

» M. Bergemann a trouvé :

Silice	0,17695
Oxyde de donarium	0,71247
Carbonate de chaux	0,04042
Oxyde ferrique	0,00310
Oxyde de manganèse et magnésie	0,00214
Potasse et soude	0,00303
Eau	0,06900
	1,00711

» On voit que, dans l'analyse de M. Bergemann, il n'est question ni de l'oxyde plombique, ni de l'oxyde uranique : ces oxydes seront probablement restés mélangés à la substance portée sous le nom d'*oxyde de donarium*, et auront modifié ses caractères naturels.

» Si, dans mon analyse, on considère la chaux et l'oxyde plombique comme s'étant substitués à une faible quantité de thorine, il en résulte que l'oxygène de ces bases réunies, l'oxygène de la silice et l'oxygène de l'eau montrent le rapport approché de 3 : 3 : 2. Ce rapport est représenté par la formule

$$\dot{Th}^3 \dddot{Si} + 2\dot{H}.$$

» M. Berzelius admet que la thorite est composée et formée de divers silicates hydratés, et principalement d'un silicate de thorine ayant pour formule

$$\dot{Th}^3 \dddot{Si} + 3\dot{H}.$$

» Or, si l'on calcule la composition de la thorite d'après cette dernière formule, on trouve les nombres suivants :

		En centièmes.
1 équivalent de silice	577,478	0,1674
3 *id.* de thorine	2534,700	0,7348
3 *id.* d'eau	337,440	0,0978
	3449,618	1,0000

» La composition que M. Berzelius assigne à la thorite, considérée comme espèce définie, est loin d'être d'accord avec les résultats de son analyse; mais il est digne de remarque que cette composition théorique se trouve à peu près vérifiée dans l'analyse de l'orangite. Bien que M. Bergemann et moi, nous ayons trouvé dans cette dernière substance une proportion d'eau inférieure à celle que M. Berzelius a constatée dans la tho-

rite, je n'en suis pas moins porté à croire que ces minéraux doivent être compris sous une même formule, et constituent un seul hydrosilicate de thorine, qui renferme diverses matières accidentellement mélangées en plus ou moins grande quantité. Ces mélanges me paraissent d'autant plus probables dans ces minéraux, que j'ai vu des échantillons d'orangite passant, de la nuance jaune-orangé clair au brun foncé particulier à la thorite déjà connue. Il me paraît donc convenable de réunir ces matières minérales en supprimant le nom d'*orangite* et leur conservant celui de *thorite* donné par M. Berzelius.

» De ce qui précède, je suis également amené à conclure que la donarine et la thorine sont identiques, et que, par conséquent, le donarium doit être rayé de la liste des corps simples. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Recherches sur l'altération des bronzes employés au doublage des navires* (premier Mémoire); *par* **M. Bobierre.**

(Commissaires, MM. Dupin, Pelouze, Regnault.)

» Chargé, il y a un an, par le Tribunal de Commerce de Nantes, de rechercher les causes qui avaient pu déterminer l'altération du bronze employé au doublage du navire *la Sarah*, j'étudiai comparativement les propriétés de cet alliage et celles d'un grand nombre de doublages dont la durée à la mer m'était connue. La proportionnalité rigoureuse que je ne tardai pas à établir entre la composition de ces bronzes et leur durée, me prouva que les anomalies auxquelles on avait souvent attribué l'altération des bronzes à doublage, devaient faire place à l'expression d'une loi. Des recherches que j'ai entreprises font l'objet de ce Mémoire. Je me réserve de décrire, dans un second Mémoire, les expériences synthétiques qui en corroborent les déductions.

» Le premier échantillon de bronze à doublage que j'analysai, provenait, comme je l'ai dit, du navire *la Sarah*. Appliqué en mars 1849, cet alliage était déjà tellement percé dans quelques-unes de ses parties en mai 1850, qu'on fut obligé de le remplacer à Calcutta.

» Le doublage de *la Sarah* était usé d'une manière à peu près égale; de chaque côté du navire (1) les parties de l'avant et de la flottaison avaient surtout souffert. Le métal était recouvert d'une crasse blanche-verdâtre,

(1) Le poids du doublage, pris avec soin après son enlèvement de la carène, donna les chiffres suivants : bâbord, 1662 kilogrammes; tribord, 1492 kilogrammes.

dans laquelle je constatai la présence de 22,2 pour 100 d'acide stannique. La couleur de l'alliage se rapprochait plutôt de celle du cuivre rouge ordinaire que de celle du bronze statuaire. Certaines feuilles étaient intactes, d'autres présentaient des enlevages qui avaient lieu sur des surfaces assez grandes terminées par des lignes courbes capricieusement contournées. Sur les feuilles où l'altération s'était manifestée de la manière la plus intense, le métal était littéralement criblé comme par les coups répétés d'une gouge d'un très-petit diamètre. Sur toutes, il était facile de voir, au premier abord, que le grain était grossier, peu serré, le poli médiocre et la nature de l'alliage hétérogène. Le défaut d'homogénéité du bronze examiné était plus facilement appréciable encore, lorsque, plaçant un morceau du métal dans un étau, on le brisait brusquement; il était aisé d'apercevoir alors les soufflures qui existaient dans sa masse, et surtout les *taches d'étain*, accusant une imparfaite répartition du métal destiné à jouer, vis-à-vis du cuivre, le rôle d'élément positif. Au premier aspect, et surtout après un examen à la loupe, on reconnaissait que le laminage avait été opéré sur une matière dont toutes les parties n'étaient pas uniformément constituées.

» Sachant que le navire du port de Nantes, le paquebot *Ferdinand*, avait fait dix années de navigation avec un même doublage en bronze, je me procurai une feuille de cet alliage. On me remit également un fragment de bronze provenant du doublage de *l'Aline*, ayant subi pendant plusieurs années l'action de l'eau de mer sans s'altérer d'une manière apparente. Enfin, m'étant successivement transporté le long du bord de *la Sarah*, pendant que le navire était couché sur le flanc de tribord et sur celui de bâbord, je pus me procurer des plaques à un degré différent d'altération.

» Mes premiers essais analytiques furent comparativement et simultanément effectués sur ces différents échantillons métalliques dont l'authenticité était pour moi indiscutable. La vue seule me permit d'établir une différence bien radicale entre les excellents bronzes du paquebot *Ferdinand* et de *l'Aline*, et l'alliage défectueux de *la Sarah*. Ces bronzes, en effet, possédaient une teinte qui se rapprochait beaucoup plus de celle des canons que de celle du cuivre rouge; leur grain était parfaitement fin; leur texture, examinée sur la tranche, bien homogène; leur dureté plus considérable. Enfin, ils étaient usés également; leur épaisseur était sensiblement la même sur tous les points de leur surface, et l'action altérante de l'eau de la mer ne se traduisait que par une série de lignes parallèles de quelques

millimètres de longueur, et dont l'impression sur le métal ne donnait lieu qu'à des empreintes d'une profondeur insignifiante.

» Dans tous les doublages en bronze que j'ai examinés, j'ai trouvé de l'arsenic en notable proportion. Du moment qu'il me fut démontré par l'expérience pratique que la présence de ce corps dans l'alliage ne constituait pas un défaut radical, j'abandonnai l'idée de procéder à son dosage.

» Voici les analyses des échantillons classés par ordre d'altération, les plaques les plus profondément altérées du navire *la Sarah*, d'une part, et l'excellent bronze du paquebot *Ferdinand*, d'autre part, formant les deux extrémités de la série :

Matière employée, 1,000 parties.

DÉSIGNATION DES PROVENANCES.	CUIVRE.	ÉTAIN.	PLOMB.	ARSENIC.	OBSERVATIONS
1. Plaque complétement piquée de *la Sarah* (bâbord).............	971	24	5	Traces.	
2. Plaque percée sur de larges surfaces (*la Sarah*, tribord)........	968	24	8	Traces.	
3. Plaque en bon état (même navire, bâbord)......................	959	29	12	Traces.	
4. Plaque en bon état (même navire, tribord).....................	960	31	9	Traces.	Aspect relativement satisfaisant.
5. Plaque en très-bon état (même navire, tribord)...............	952	35	13	Traces.	Le morceau analysé a été choisi sur le meilleur endroit de la plaque.
6. Plaque provenant d'un doublage ayant fait un médiocre usage....	959	34	7	Traces.	Échantillon remis par M. de la Brosse, armateur à Nantes.
7. Doublage du paquebot *Ferdinand*, ayant été dix années à la mer...	953	41	6	Traces.	Échantillon levé sur le navire en réparation.
8. Autre échantillon du même doublage (même aspect)...........	847	44	9	Traces.	
9. Échantill. du doublage de *l'Aline*, ayant fait une longue navigation.	935	55	10	Traces.	Aspect analogue à celui du bronze ci-dessus.
10. Chevilles en bronze d'un bel aspect, destinées à la construction des navires....................	"	66	"	"	
11. Alliage analogue recuit par M. Voruz, fondeur à Nantes. Bel aspect.	"	56	"	"	

» Il ressort clairement des résultats analytiques consignés dans ce tableau :

» Que le métal positif est en très-faible dose dans les doublages défectueux;

» Qu'on peut établir jusqu'à un certain point une proportionnalité entre la dose des métaux les plus oxydables et l'altérabilité de l'alliage;

» Que les doublages ayant fait une longue durée renferment une quantité d'étain au moins égale à 4 pour 100 de l'alliage;

» Enfin, que le grain de l'alliage est grossier, que sa couleur est mauvaise, que les taches d'étain apparaissent, en un mot que le métal positif est mal réparti dans la masse, lorsqu'il y existe à une dose inférieure à 4 pour 100. »

ZOOLOGIE. — *Description de deux espèces nouvelles de Campagnols* (Arvicola), *découvertes en Provence; par* **M. Z. Gerbe.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire, Milne Edwards.)

« Trois Campagnols seulement, l'*Arvicola amphibius* (Linn.), l'*A. Musignani* (de Selys) et l'*A. incertus* (de Selys), sont indiqués par les auteurs comme habitant la Provence. Cette partie de la France en compte cependant un plus grand nombre. Ainsi, à ces trois espèces, il convient de joindre l'*A. glareolus* (Schreb.), que l'on rencontre dans quelques localités du Var; un autre Campagnol, qui en est fort voisin, et qui me paraît être celui que M. Schinz a décrit sous le nom d'*A. Nageri,* entre les deux espèces nouvelles dont la description suit. La découverte de ces trois derniers Campagnols est due aux recherches faites par l'abbé Caire dans les montagnes alpines de Barcelonnette.

» I. Arvicola leucurus, Z. Gerbe. Campagnol a queue blanche. — *Arv. corpore supra cinereo-flavescente, subtus albo; hypochondriis subflavis; pedibus canis; mystacibus crassis, capite longioribus; auriculis magnis, apice villosis, vellere longioribus; cauda subpilosa, utrinque albida.*

		mm.
Dimensions :	Longeur totale prise du nez à l'extrémité de la queue.....	170,0
	Longueur de la queue, prise de l'anus à son extrémité......	62,0
	Longueur de la tête, prise du nez à la nuque.............	32,0
	Longueur du pied postérieur, prise du talon à l'extrémité des ongles......................................	11,0
	Épaisseur du tarse postérieur	3,0

» *Habitat* : Le Campagnol à queue blanche, connu à Barcelonnette sous

le nom de *Rat des montagnes*, habite, comme son nom vulgaire l'indique, les plus hautes montagnes pastorales de nos Basses-Alpes. On le rencontre le plus ordinairement dans des régions qui sont à 1 500 mètres au-dessus du niveau de la mer, et il s'élève jusqu'à la hauteur de 2 000 mètres. Il se trouverait donc dans des conditions d'habitat fort analogues à celles au milieu desquelles vit l'*A. nivalis*, découvert par M. Martins au sommet du Faulhorn, en Suisse.

» II. Arvicola Selysii, Z. Gerbe. Campagnol de Selys. — *Arv. supra fusco-ferrugineus, subtus cinereo-pallide fulvus; hypochondriis rufescentibus; pedibus ex cinereo-fulvis; auriculis prominulis fuscis, pilosis; mystacibus exilibus, capite brevioribus; cauda superne fusca, inferne flavescente, penicillo sordide albo apice instructa.*

		mm.
Dimensions :	Longueur totale du nez à l'extrémité de la queue	140,0
	Longueur de la queue, prise de l'anus à son extrémité	40,0
	Longueur de la tête, prise du nez à la nuque	26,0
	Longueur du pied postérieur	18,0
	Épaisseur du tarse postérieur	2,4
	Hauteur des oreilles, prise du bord inférieur au sommet du bord libre	10,2
	Largeur des oreilles	9,0
	Diamètre du globe de l'œil	1,8
	Diamètre du trou occipital — horizontal	4,1
	Diamètre du trou occipital — vertical	3,9

» *Habitat :* On recontre le Campagnol de Selys dans les mêmes localités que le précédent : il vit, par conséquent, dans les prairies pastorales des Basses-Alpes, et principalement dans celles qui sont situées au revers septentrional des montagnes. »

M. Leroy d'Étiolles soumet au jugement de l'Académie un nouvel instrument destiné à mesurer l'épaisseur des bourrelets et tumeurs qui se développent au col de la vessie et qui mettent souvent obstacle à la libre sortie de l'urine. Cet appareil, qui est formé, comme le lithomètre et comme le brise-pierre ordinaire, de deux branches glissant à coulisse, est désigné par l'auteur sous le nom de *cysti-trachélomètre*.

(Commissaires, MM. Roux, Velpeau, Lallemand.)

M. Guillon adresse les détritus d'un *calcul vésical* qui a été broyé en

trois séances à l'aide du brise-pierre pulvérisateur et qui contient une grande proportion de carbonate calcaire.

(Commissaires, MM. Dumas, Roux, Pelouze, Lallemand, Civiale.)

M. Désidério présente au concours, pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon, un Mémoire écrit en italien sur un *nouveau mode de traitement du choléra-morbus*.

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. Mathieu, fabricant d'instruments de chirurgie, annonce que le mode d'articulation pour les instruments à branches qui a fait l'objet d'une communication récente de MM. *Charrière*, est depuis longtemps employé en coutellerie, notamment pour les tire-balles et les daviers; M. Mathieu dit en avoir lui-même fait usage dans un urétrotome en forme de ciseaux qu'il a exécuté pour M. Leroy d'Étiolles.

(Renvoi à la Commission Charrière.)

M. Lambert adresse, au nom de l'Association ouvrière des fabricants d'instruments de chirurgie, une semblable réclamation, et annonce que depuis plus de vingt ans ce mode d'articulation se trouve mis en pratique dans des ciseaux fabriqués par *Sir Henry*.

(Renvoi à la même Commission.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce adresse des billets pour la séance solennelle de distribution des prix qui aura lieu le 7 mai, à la suite du concours agricole de la présente année, à Versailles.

M. le Ministre de la Guerre adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, un exemplaire de tome VIII de la deuxième série des *Mémoires de médecine, de chirurgie et de pharmacie militaires*.

M. Rayer présente à l'Académie, au nom de l'*Association médicale d'Eure-et-Loir*, un travail intitulé : *Des affections charbonneuses de l'homme et des principales espèces domestiques; étude faite au moyen de l'inoculation, de la transfusion, de la cohabitation, du contact et de l'a-*

limentation avec des débris cadavériques provenant d'animaux charbonneux.

Ce travail, œuvre de vingt mois de recherches expérimentales faites dans les trois arrondissements où ces maladies exercent leurs ravages habituels, a conduit à des résultats qui peuvent être exprimés dans les propositions suivantes :

« 1°. Le *sang de rate* du mouton, la *fièvre charbonneuse* du cheval, la *maladie du sang* de la vache, la *pustule maligne* de l'homme sont des affections de nature septique, qui se communiquent par inoculation ;

» 2°. La communication a lieu, pour le sang de rate, non-seulement du mouton au mouton, mais encore du mouton au cheval, à la vache et au lapin ;

» 3°. La maladie charbonneuse du cheval se communique également du cheval au cheval, et du cheval au mouton, mais non à la vache ;

» 4°. La maladie du sang de la vache se communique aussi de la même manière au mouton, au cheval et au lapin ; elle ne se communique pas à la vache elle-même ;

» 5°. La pustule maligne de l'homme se transmet également, par inoculation, au mouton : l'expérience est toujours restée sans effet quand elle a été pratiquée sur un cheval, une vache ou un lapin ;

» 6°. Les hommes affectés de pustule maligne sont impunément inoculés dans leurs parties saines avec le liquide séreux provenant du pourtour de cette pustule ;

» 7°. Avec ce liquide, on ne produit pas plus d'effet quand, au lieu d'un homme, on inocule un mouton, un cheval, une vache ou un lapin ;

» 8°. On détermine cependant la mort quand, au lieu d'inoculer ce liquide, on introduit dans le tissu cellulaire sous-cutané un ou plusieurs lambeaux de la pustule elle-même ;

» 9°. La pustule maligne ainsi inoculée au mouton, seul animal chez lequel elle a produit de l'effet, se transmet aussi bien du vivant qu'après la mort de l'individu qui a fourni la matière virulente.

» 10°. La même expérience, faite une fois seulement pour la maladie de sang de la vache et deux fois pour la fièvre charbonneuse du cheval, n'a pas été suivie du moindre effet sur les trois individus inoculés.

» 11°. Les chiens ne sont aptes à contracter, par inoculation, ni l'une ni l'autre des affections qui précèdent ;

» 12°. Les poulets, les canards, les pigeons ne contractent pas non plus le sang de rate du mouton, ni la fièvre charbonneuse du cheval : la maladie

de sang de la vache et la pustule maligne de l'homme ne leur ont pas été inoculées;

» 13°. Pour les quatre affections qui précèdent, la mort, chez toutes les espèces animales soumises aux expériences, a eu lieu dans l'espace de seize à cent trente-quatre heures;

» 14°. Toutes les parties du corps, telles que le foie, la rate, les reins, le tissu cellulaire au pourtour des piqûres d'inoculation, le sang du cœur, des veines, des artères, etc., possèdent également la propriété de tuer par inoculation ;

» 15°. Le virus charbonneux ne paraît pas perdre de ses propriétés en s'éloignant de la source qui l'a produit, pas plus qu'en vieillissant; il tue tout aussi bien, et tout aussi vite, au quatrième degré d'inoculation qu'au premier, six jours après la mort que le jour même où a succombé l'animal qui l'a fourni.

» Les quatre affections qui nous occupent paraissent être des maladies identiques, sous le double rapport des lésions anatomiques et des effets d'inoculation qu'elles produisent. Ces effets permettent de les classer, quant à leur activité et à la rapidité avec laquelle ils se produisent, dans l'ordre suivant : 1° sang de rate du mouton; 2° maladie de sang de la vache; 3° pustule maligne de l'homme; 4° enfin, maladie charbonneuse du cheval.

» L'animal qui contracte le plus facilement ces affections est le mouton; viennent ensuite le lapin, puis le cheval et enfin la vache, qui n'a succombé qu'une seule fois aux inoculations nombreuses que nous avons pratiquées sur elle.

» Une seule expérience de transfusion de sang charbonneux, faite sur un cheval, a été suivie de mort. Sur cinq expériences de cohabitation d'animaux bien portants avec des bêtes mortes ou atteintes du charbon, une seulement a occasionné la mort d'un mouton. Trois expériences de contact ont eu lieu, deux ont été suivies de mort.

» L'alimentation de l'homme et des animaux avec des débris cadavériques provenant de bêtes charbonneuses, ne produit jamais le moindre effet malfaisant. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Sur la production de la pyrite de fer dans les dépôts d'alluvions de l'époque actuelle; par* **MM. Malaguti** *et* **J. Durocher.**

« On sait que la pyrite de fer se trouve répandue dans beaucoup de formations géologiques, et M. Ebelmen a constaté, il y a peu de temps, que

des roches calcaires du terrain jurassique doivent leur teinte bleuâtre à la dissémination d'un peu de pyrite de fer, qui s'y trouve dans la proportion d'environ deux millièmes.

» Il importait de rechercher si la production de ce minéral a lieu encore aujourd'hui et dans quelles circonstances il prend naissance. Il est présumable que le soufre de la pyrite provient de la réduction de sulfates en présence de matières organiques; c'est donc dans les dépôts marins qu'il y a le plus de chances de trouver du sulfure de fer. Nous avons expérimenté sur une sorte de marne bleuâtre, qui se dépose journellement, un peu au-dessous du niveau de la haute mer, sur le rivage situé à l'est de la ville de Saint-Malo. Abstraction faite d'une petite quantité de sels solubles, cette matière contient 2,32 pour 100 de carbonate de chaux, 12,38 d'argile et 85,05 de sable fin, micacé. Nous y avons constaté, par l'analyse chimique, la présence de deux millièmes et demi de pyrite de fer (bisulfure). Il ne s'y trouve point de sulfure alcalin ni terreux; car si l'on verse sur cette matière de l'acide acétique, il n'y a aucun dégagement d'hydrogène sulfuré : ce gaz ne se dégage qu'en présence de l'acide muriatique ou sulfurique. La coloration bleuâtre de ce dépôt d'alluvion est due très-probablement à la pyrite de fer qui s'y trouve disséminée, car il suffit de le chauffer pendant quelques minutes au contact d'acide muriatique, pour le décolorer. Quand on le dessèche dans le vide, il présente un aspect moucheté; des parties d'une couleur foncée forment çà et là des taches sur un fond d'une teinte plus pâle : ainsi, quoique disséminée au milieu de la masse, la pyrite de fer se trouve en plus grande abondance autour de certains points, qui peut-être sont destinés à devenir plus tard le centre de nodules pyriteux.

» Nous ferons observer, en terminant, que la pyrite de fer ne se produit pas dans les alluvions qui sont exclusivement formées de sable; de même, il est rare d'en trouver dans les roches de grès quartzeux pur : c'est que, au moment où ce minéral vient à se former, il est très-susceptible de s'altérer en absorbant de l'oxygène; sa conservation n'est donc facile que dans les dépôts peu perméables. »

CHIMIE. — *Réponse à une réclamation de priorité élevée par* M. Anderson, *à l'occasion d'un Mémoire de* M. Cahours, *sur un nouvel alcali dérivé de la piperine.* (Lettre de **M. Cahours.**)

« Permettez-moi de vous adresser quelques lignes relativement à une réclamation que vient de faire M. Anderson dans la séance du 12 avril

dernier, à l'occasion d'un travail que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie le 29 mars sur un nouvel alcali dérivé de la piperine.

» Dans la Note qu'envoya M. Anderson à l'Académie le 29 juillet 1850, et qui a pour titre : *Action de l'acide nitrique sur les alcalis organiques*, cet habile chimiste s'exprime en ces termes en ce qui concerne la piperine :

« L'action de l'acide nitrique sur la piperine est très-énergique; des va-
» peurs d'acide nitreux se dégagent en abondance, accompagnées d'une
» odeur particulière ressemblant à celle des amandes amères. Il se forme
» une résine brunâtre, dont une partie flotte à la surface, et dont l'autre
» reste dissoute dans l'excès d'acide nitrique, et dont on peut la précipi-
» ter en ajoutant de l'eau.

» En évaporant l'excès d'acide au bain-marie, on obtient un résidu
» brun, qui se dissout dans la potasse avec une magnifique couleur rouge
» de sang. A l'ébullition, il se dégage une base volatile d'une odeur par-
» ticulière et aromatique formant un très-beau sel avec l'acide chlorhy-
» drique, qui cristallise de l'alcool absolu en aiguille d'un pouce de lon-
» gueur, même en opérant avec de très-petites quantités. »

» Or, dans ce paragraphe, il n'est évidemment question ni des propriétés ni de la composition du nouvel alcali dont M. Anderson signale la formation. Un mois plus tard, ce savant communiqua des résultats plus détaillés sur le même sujet à la réunion de l'Association britannique, et fit alors connaître la composition de la base dont il n'avait fait qu'indiquer la production dans sa Note à l'Académie. Je ne conteste en rien la priorité de la découverte de M. Anderson; mais ce que je tiens à constater, c'est que le Bulletin dans lequel ses résultats sont consignés, n'ayant pas été traduit en français, et qu'aucun des comptes rendus des travaux étrangers qui sont publiés en France, depuis quelques années, n'ayant fait mention du travail de M. Anderson, j'étais dans une ignorance complète des résultats qu'il avait obtenus.

» Je ferai observer, de plus, qu'il résulte du travail que j'ai récemment communiqué à l'Académie, que cette base que je me suis procurée, par le procédé de M. Wertheim, dans l'espoir d'obtenir la *picoline*, est bien différente de cette substance, contrairement à ce que ce chimiste avait annoncé.

» Enfin, non-seulement j'ai fait connaître la composition de ce produit au moyen de l'analyse de la base libre et du sel de platine, comme l'avait fait précédemment M. Anderson, mais l'étude approfondie que j'ai fait de cette substance m'a permis, en mettant à profit les belles observations de

M. Hoffman, d'obtenir une série de dérivés qui m'ont conduit à fixer sa constitution. »

M. Volpicelli adresse une Lettre concernant un opuscule dont il a adressé précédemment des exemplaires à l'Académie.

Cet ouvrage est arrivé plus tard que ne le pensait l'auteur, mais il a été reçu et inscrit au *Bulletin bibliographique*.

M. Ferry annonce l'envoi très-prochain de deux instruments sur lesquels il avait, dans une précédente séance, appelé le jugement de l'Académie.

M. Lesnard demande et obtient l'autorisation de reprendre divers documents concernant un *propulseur à rames* qu'il avait soumis au jugement de l'Académie et sur lequel il n'a pas été fait de Rapport.

M. Brachet adresse une Note sur la *télégraphie*.

L'Académie accepte le dépôt de quatre *paquets cachetés* présentés

Par **M. Bobierre**,
Par **M. Brachet**, qui en a deux distincts,
Et par **M. Colin**.

A 4 heures, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Section de Mécanique présente, par l'organe de son doyen M. Cauchy, une liste de candidats pour la place de Correspondant, vacante par suite du décès de *M. Brunel*.

La Section, considérant qu'en ce moment la liste de ses Correspondants comprend les noms de trois Français et de deux étrangers seulement, a résolu de proposer cette fois, pour la place vacante, des candidats uniquement choisis parmi les étrangers. En conséquence, et sans méconnaître la valeur des titres considérables qui recommandaient à son attention des candidats français, la Section présente :

En première ligne,	M. Fairbairn, à Manchester;
En seconde ligne, et *ex æquo*,	M. E. Hodgkinson, à Londres; M. Willis, à Cambridge;
En troisième ligne,	M. Weisbach, à Freiberg (Saxe).

Les titres de ces candidats sont discutés; l'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 3 mai 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1852; n° 17; in-4°.

Annales des Sciences naturelles, comprenant la zoologie, la botanique, l'anatomie et la physiologie comparée des deux règnes, et l'histoire des corps organisés fossiles; 3e série, *rédigée, pour la zoologie, par* M. MILNE EDWARDS, *pour la botanique, par* MM. AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; 7e année; tome XVI; n° 4; in-8°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel de Mémoires sur les diverses parties des Mathématiques; publié par M. JOSEPH LIOUVILLE; mars 1852; in-4°.

Clinique iconographique de l'hôpital des Vénériens, recueil d'observations suivies de considérations pratiques, sur les maladies qui ont été traitées dans cet hôpital; par M. PH. RICORD; 7e, 9e et 18e livraisons; in-4°.

Du rachitis, de la fragilité des os, de l'ostéomalacie; par M. E.-J. BEYLARD (de Philadelphie). Paris, 1852; 1 vol. in-4°.

Descriptions des Mollusques fossiles qui se trouvent dans les grès verts des environs de Genève; par MM. F.-J. PICTET *et* W. ROUX; 3e livraison : *Acéphales orthoconques.* Genève-Paris, 1852; in-4°.

Des eaux minérales dans leurs rapports avec l'économie publique, la médecine et la législation; par M. CONSTANT ALIBERT. Paris, 1852; broch. in-8°.

Histoire des eaux de Nîmes et de l'aqueduc romain du Gard; par M. le Dr JULES TEISSIER-ROLLAND; tome III; seconde partie. Nîmes, 1851-1852; 1 vol. in-8°.

La maladie de la vigne dans le canton de Vaud en 1851; par M. R. BLANCHET; broch. in-8°. (Extrait du *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences naturelles.*)

Dictionnaire de la prononciation de la langue française, indiquée au moyen de caractères phonétiques, précédé d'un Mémoire sur la réforme de l'alphabet; par M. ADRIEN FELINE. Paris, 1851; 1 vol. in-8°.

Recueil de Mémoires de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie militaires, rédigé sous la surveillance du Conseil de santé; par MM. JACOB, MARCHAL *et* BOUDIN, *publié par ordre du Ministre de la Guerre;* 2e série; 8e volume. Paris, 1851; in-8°.

Comptes rendus des séances et Mémoires de la Société de Biologie; tome III; année 1851. Paris, 1852; in-8°. (Offert, au nom de la Société, par M. RAYER, son Président.)

Programmes des prix proposés par la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, pour être décernés dans les années 1853, 1854, 1855 et 1860; broch. in-4°.

Travaux de l'Académie de Reims; années 1851-1852; n° 1; 4e trimestre 1851; in-8°.

Annales forestières; 10e année; 25 avril 1852; in-8°.

Annales médico-psychologiques. Journal destiné à recueillir tous les documents relatifs à l'aliénation mentale, aux névroses et à la médecine légale des aliénés; par MM. les Drs BAILLARGER, BRIERRE DE BOISMONT *et* CERISE; avril 1852; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; et revue des nouvelles scientifiques nationales et étrangères; par les Membres de la Société de Chimie médicale; n° 5; mai 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 9; 1er mai 1852; in-8°.

L'Agriculteur-praticien, revue d'agriculture, de jardinage et d'économie rurale et domestique, sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, GUSTAVE HEUZÉ *et* BOSSIN; mai 1852; in-8°.

Le Magasin pittoresque; avril 1852; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques. Journal des candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; rédigé par MM. TERQUEM *et* GERONO; avril 1852; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi. Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; fondé par M. le professeur FUSTER, *et rédigé par* MM. les Drs BARBASTE *et* LOUIS SAUREL; n° 8; 30 avril 1852; in-8°.

Atti.... *Actes de l'Académie pontificale des* Nuovi Lincei, tome Ier; 1re année; 1847-1848; 1 vol. in-4°

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU MARDI 11 MAI 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet l'ampliation d'un décret du Président de la République qui confirme la nomination de M. de Quatrefages à la place devenue vacante dans la Section d'Anatomie et de Zoologie par le décès de *M. Savigny*.

Sur l'invitation de M. le Président, M. de Quatrefages vient prendre place parmi ses confrères.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note sur une cochenille indigène du midi de la France; par* **M. E. Chevreul.**

« M. Guérin-Méneville, dont le zèle actif pour le progrès de l'histoire naturelle est connu de tous, a récolté dans le midi de la France une espèce de cochenille qui peut être nuisible aux fèves et au sainfoin, lorsque la multiplication de l'insecte est favorisée par les circonstances atmosphériques.

» M. Guérin-Méneville m'a remis quelques grammes de cet insecte pour que je l'examinasse comparativement avec la cochenille exotique, ainsi qu'il l'a dit dans un Mémoire lu à l'Académie.

» Voici le résultat de mes recherches : la nomenclature des couleurs est celle de ma construction chromatique hémisphérique.

» La cochenille indigène donne à la laine alunée et tartrée une couleur rabattue ou ternie par du noir, correspondant au 8 *ton du* 2 *rouge* $\frac{4}{10}$ *de noir*.

» La cochenille exotique donne à la laine alunée et tartrée une couleur rabattue ou ternie par du noir, correspondant au 12 *ton du* 5 *violet-rouge* $\frac{1}{10}$ *de noir*.

» Il faut ajouter, pour être vrai, que pour 1gr,5 de laine, le poids de la cochenille indigène était de 2 grammes, tandis que celui de la cochenille exotique était de 1gr,2, quantité beaucoup plus forte que celle qui aurait été strictement nécessaire pour obtenir un ton très-élevé.

» La cochenille exotique est donc beaucoup plus colorante que la cochenille indigène.

» La cochenille indigène donne à la laine passée au mordant d'écarlate une couleur correspondant au 8 *ton du* 3 *rouge-orangé*.

» La cochenille exotique donne à la laine passée au mordant d'écarlate une couleur correspondant au 8 *ton du* 3 *rouge*.

» Mais l'égalité de ton n'a été obtenue qu'en employant 200 parties de cochenille indigène au lieu de 15 parties de cochenille exotique.

» D'un autre côté, celle-ci donne l'écarlate rouge (3 rouge) lorsque la cochenille indigène donne la couleur capucine (3 rouge-orangé).

» La cochenille indigène donne à la soie alunée le 1 *rouge rabattu par* $\frac{4}{10}$ *de noir*.

» La cochenille exotique donne à la soie alunée le 4 *violet rouge rabattu par* $\frac{3}{10}$ *de noir*.

Stabilité de la cochenille indigène comparée à celle de la cochenille exotique, après une exposition au soleil du 30 *mars au* 1er *mai* 1852.

» La cochenille indigène fixée à la soie alunée est très-inférieure à la cochenille exotique.

» La cochenille indigène fixée à la laine par la composition d'écarlate a plus de stabilité que quand elle l'est à la soie alunée.

» La cochenille exotique alliée à la garance pour faire le 3 rouge-orangé sur laine a perdu du jaune et pris du rouge. De sorte que ce capucine a été plus modifié dans sa composition optique que le capucine de la garance indigène.

Conclusion des expériences précédentes au point de vue de l'art.

» La couleur de la cochenille indigène ne présenterait quelque avantage en teinture que sur la laine qu'il s'agirait de teindre en couleur capucine, et il est entendu qu'il serait nécessaire que le prix de cette cochenille fût très-inférieur à celui de la cochenille exotique, parce qu'elle est bien moins riche en couleur.

» *Au point de vue de la science*, il serait intéressant de faire un examen chimique des deux espèces de cochenille, afin d'étudier le principe colorant de la cochenille indigène, qui est différent de la carmine, principe colorant de la cochenille exotique. L'examen comparatif des matières grasses que les deux espèces d'insectes contiennent en assez grande quantité, donnerait sans doute encore de curieux résultats sur la production de la matière grasse dans ces insectes. »

M. Héricart de Thury fait hommage à l'Académie d'un exemplaire du discours qu'il a prononcé, en qualité de Président de la Société d'Horticulture de Paris et centrale de France, à la séance de distribution des prix. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

RAPPORTS.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES. — *Rapport sur un Mémoire de* **M. Trécul**, *ayant pour titre :* Observations relatives à l'accroissement en diamètre dans les végétaux dicotylédonés ligneux.

(Commissaires, MM. de Jussieu, Brongniart, Richard rapporteur.)

« Dans une de ses dernières séances, l'Académie a entendu la lecture d'un Mémoire de M. Trécul, ayant pour titre : *Observations relatives à l'accroissement en diamètre des végétaux dicotylédonés ligneux*. Une Commission, composée de MM. de Jussieu, Brongniart et Richard, a été nommée pour vous rendre compte de ce travail. C'est le résultat de l'examen auquel elle s'est livrée, que nous avons l'honneur de vous soumettre aujourd'hui.

» La question à laquelle se rattache le travail de M. Trécul est, sans contredit, l'une des plus importantes et des plus controversées de la physiologie végétale. L'origine des fibres ligneuses qui, chaque année, viennent, en se réunissant, constituer la couche nouvelle de bois et s'ajouter à celles qui existaient déjà, a été l'objet de discussions bien nombreuses. Cependant aujourd'hui, par les progrès incessants de l'anatomie végétale, et surtout par les lumières que l'organogénie est venue répandre sur la formation primitive et les évolutions successives des tissus élémentaires, cette partie importante de la physiologie végétale peut être plus nettement déterminée, ainsi que nous espérons le montrer bientôt.

» Le Mémoire de M. Trécul comprend deux parties distinctes : 1° l'examen et la description anatomique de productions végétales sur le corps ligneux décortiqué ; 2° les conséquences théoriques que l'auteur a cru devoir en déduire. Vos Commissaires ont répété eux-mêmes les observations microscopiques faites par l'auteur, ils en ont constaté la réalité et l'exactitude, et c'est le temps qu'ont exigé ces observations délicates qui les a empêchés de vous faire connaître plus tôt le résultat de l'examen auquel ils se sont livrés.

» Exposons d'abord le fait dont il s'agit :

» M. Trécul, jeune botaniste qui s'est fait connaître avantageusement dans la science, par plusieurs Mémoires intéressants d'organographie et d'anatomie végétale, a observé en parcourant les forêts de la Louisiane, en qualité de naturaliste voyageur du Muséum d'Histoire naturelle, un tronc de *Nyssa angulisans*, de Michaux, qu'on avait complétement dépouillé de son écorce, dans une hauteur d'environ 45 centimètres. Malgré cette grave mutilation, l'arbre avait continué de végéter et de croître ; il était couvert de feuilles vertes et fraîches, et portait des fruits tout près de leur maturité. C'était déjà là un fait remarquable et intéressant, puisque, dans l'immense majorité des cas, un arbre dicotylédoné que l'on soumet à une semblable décortication cesse de végéter et ne tarde pas à périr. C'est ce que prouvent les curieuses expériences faites par Duhamel du Monceau (*Physique des arbres*, t. II, p. 42). Tout le monde sait que cet habile expérimentateur, auquel la physiologie végétale doit tant de curieuses et d'ingénieuses expériences, enleva, sur de jeunes ormes et des pruniers, des anneaux complets d'écorce. Toutes les fois que la plaie fut abandonnée à elle-même, l'évaporation, et par suite le desséchement dont elle devint le siége, empêchèrent la formation d'aucune production nouvelle. Mais, ayant recouvert la plaie à l'aide d'un cylindre de cristal parfaitement luté à ses deux extrémités et l'ayant soustraite à l'action du soleil par l'interposition d'un paillasson, Duhamel vit, petit à petit, sortir de certains points de la surface dénudée du corps ligneux des mamelons gélatineux, d'abord distincts et isolés, mais qui, insensiblement, formèrent une couche presque continue, à surface inégale, qui recouvrit toute la plaie formée par la décortication. Mais le résultat que l'habile expérimentateur ne put obtenir qu'en soustrayant la plaie à l'action desséchante de l'atmosphère s'est produit tout naturellement dans les conditions spéciales où M. Trécul a observé le pied de *Nyssa angulisans* qui fait le sujet de son Mémoire. L'individu observé par M. Trécul était situé dans une forêt humide, protégé et garanti contre

l'influence de la lumière et de la sécheresse par les arbres qui l'environnaient. Ces circonstances particulières peuvent donner une explication satisfaisante de ce fait à peu près exceptionnel. La surface du corps ligneux dénudée de son écorce présentait, sur différents points, des productions nouvelles très-variables de forme et d'étendue, tantôt semblables à des espèces de mamelons ou à des tubercules n'ayant guère que quelques millimètres de saillie, tantôt formant des plaques irrégulières offrant jusqu'à 35 centimètres de longueur, sur une largeur de 3 à 6 centimètres. M. Trécul vit dans cette tige un sujet très-intéressant d'étude, et il la rapporta à Paris. C'est l'examen anatomique auquel il l'a soumise qui forme l'objet spécial de son Mémoire.

» Ces productions nouvelles, comme nous venons de le dire tout à l'heure, se sont développées à la surface du corps ligneux dénudé. Elles se composent de deux parties, l'une extérieure, de couleur grisâtre, actuellement desséchée, et se séparant facilement d'une seconde couche sur laquelle elle est appliquée. La première représente l'écorce; la seconde, une couche ligneuse. Soumise à l'examen microscopique, la partie corticale se compose de cellules déformées, crispées par la dessiccation, au milieu desquelles existent des faisceaux de tissu fibreux, représentant le liber; en un mot, il y a là une écorce complète et bien constituée.

» La couche de nouvelle formation placée sous la partie corticale, étudiée sur une plaque d'une étendue considérable, se continue sans interruption avec la couche ligneuse mise à nu par la décortication. Elle se compose de tous les éléments anatomiques qui constituent la couche de bois la dernière formée, par conséquent la plus superficielle. Ses rayons médullaires sont une continuation manifeste de ceux de la couche ligneuse sur laquelle elle s'est développée. Elle offre aussi, comme cette dernière, du tissu fibreux et des vaisseaux dispersés au milieu de ce dernier tissu. Les utricules allongées qui constituent le tissu fibreux sont de grandeur inégale. Dans une coupe longitudinale que nous avons eue sous les yeux, et que M. Trécul a représentée dans sa figure 7, la partie du tissu fibreux, immédiatement en contact avec la couche ligneuse de l'année précédente, se composait d'utricules courtes et irrégulières, conservant encore tous les caractères du tissu utriculaire. Mais, à partir de ce premier point, les utricules sont beaucoup plus longues, leurs parois sont plus épaisses, elles présentent des ponctuations manifestes; en un mot, elles offrent tous les caractères du tissu fibreux composant les couches ligneuses de formation ancienne.

» Au milieu de ce tissu, toujours dans les plaques de formation récente,

se trouvent dispersés de véritables vaisseaux, de ceux que, d'une manière générale, on désigne sous le nom de *fausses trachées*. Ces tubes ne présentent pas tous la même organisation. Quelques-uns offrent des ponctuations régulières et aréolées; d'autres, des lignes transversales très-rapprochées, ou même une sorte de réseau; en un mot, ces tubes présentent les variations communes à tous les autres vaisseaux qui, avec le tissu fibreux, constituent les couches ligneuses, c'est-à-dire qu'ils sont ponctués, rayés ou réticulés.

» Ainsi, il résulte de cette première observation, que les productions nouvelles qui se sont développées sur le corps ligneux dénudé de son écorce se composent : 1° d'une écorce proprement dite ; 2° des éléments constitutifs de toute couche ligneuse, savoir, de rayons médullaires, de tissu fibreux et de fausses trachées, c'est-à-dire de vaisseaux ponctués, rayés et réticulés. A cet égard, vos Commissaires, par l'examen attentif des pièces, et par l'observation qu'ils en ont faite à l'aide du microscope, ne conservent aucun doute sur la réalité des faits annoncés par M. Trécul.

» D'après cette étude anatomique, voilà donc une formation de bois (tissu ligneux et fausses trachées) qui s'est faite sur la surface d'une couche ligneuse, mise à nu par une décortication circulaire et complète. Or ces plaques sont complétement indépendantes les unes des autres ; elles n'ont aucune communication directe avec la base des feuilles ou des bourgeons qui occupent les sommités de l'arbre; elles se sont donc développées, constituées indépendamment, mais en même temps que la couche ligneuse annuelle qui s'est formée dans toute la partie de la tige située au-dessus de la lèvre supérieure de la décortication. Comment se sont-elles formées ? Nous croyons pouvoir faire à cette question une réponse complétement d'accord avec les faits et les principes dont l'organogénie nous a donné la solution.

» Le bois et l'écorce, dans tous les végétaux dicotylédonés ligneux, sont unis entre eux par une couche de tissu fibroso-utriculaire qui, d'un côté, se continue avec la surface de la dernière couche ligneuse, et, de l'autre, avec la surface interne de l'écorce. Il n'y a donc *pas de vide, d'espace libre* entre le bois et l'écorce. La partie de cette couche utriculaire la plus rapprochée de la surface du bois, se compose d'utricules un peu plus allongées, ayant quelque ressemblance avec les éléments anatomiques du tissu fibreux; la partie la plus extérieure, au contraire, se confond insensiblement avec le tissu utriculaire composant la face interne de l'écorce. C'est l'ensemble de cette couche celluleuse qui unit le bois et l'écorce, que beaucoup de physiologistes désignent sous le nom de *couche génératrice*. C'est en elle, en

effet, que s'accomplissent tous les phénomènes de l'accroissement en diamètre des tiges dicotylédonées ligneuses.

» En effet, au printemps, quand la chaleur de l'atmosphère vient réveiller les phénomènes de la végétation engourdis et stationnaires pendant les rigueurs de l'hiver, la séve absorbée avec force par la vertu endosmotique des racines, en même temps que sollicitée par les bourgeons, qui sont autant de centres actifs de végétation, monte dans la tige avec plus d'abondance. Elle s'accumule surtout dans les parties supérieures, dans le voisinage des bourgeons, en un mot dans tous les points où doivent se former des organes nouveaux ou qui vont être le siége d'accroissements plus ou moins étendus. Ainsi la partie de la couche génératrice qui occupe le sommet des rameaux en reçoit-elle une quantité notable; les utricules qui la constituent s'en imprégnent, leurs parois se gonflent, s'amollissent; de nouvelles utricules se produisent soit par la segmentation binaire des utricules anciennes, soit par un des autres modes par lesquels se produisent et se multiplient les utricules nouvelles. C'est alors qu'au printemps l'écorce peut s'enlever du corps ligneux, et cette séparation se fait d'abord par la partie supérieure des branches, et suit de proche en proche l'afflux de la séve dans la couche génératrice. Mais cette séparation de l'écorce, que l'on obtient si facilement à cette époque, ne peut avoir lieu sans déchirer en quelques points le tissu utriculaire qui occupe le milieu de la couche génératrice, point dans lequel se fait la séparation entre la partie qui doit constituer la nouvelle couche de bois et le nouveau feuillet d'écorce.

» Si, avec une patience et une attention longtemps soutenues, et surtout l'esprit dégagé de toute idée théorique préconçue, on examine le tissu composant la couche génératrice, on peut suivre pas à pas les changements successifs qui ont lieu dans les utricules qui la constituent; celles qui en occupent la partie la plus intérieure et qui sont en contact avec les fibres ligneuses de l'année précédente, offrent une forme allongée; on voit petit à petit leurs parois prendre une épaisseur plus grande, par le dépôt de matière organique qui se fait à leur intérieur; comme ces utricules sont superposées en séries rectilignes, dans quelques points de leur étendue les diaphragmes qui séparent deux utricules contiguës se résorbent, et à la place de deux simples utricules allongées, se forme un tube fibreux qui occupe la place primitivement remplie par les deux utricules allongées. Pendant le temps que ces changements s'opèrent, que le tissu fibreux se forme, on voit un certain nombre d'utricules allongées, dispersées au milieu des précédentes, dont les parois offrent insensiblement quelques ponctuations exces-

sivement fines, ou des lignes horizontales très-rapprochées et dont il n'existait d'abord aucune trace dans l'épaisseur de leurs parois. Petit à petit le diamètre intérieur de ces utricules augmente; l'organisation spéciale de leurs parois devient de plus en plus manifeste. A la place de séries longitudinales d'utricules allongées, mais simples, on a des séries d'utricules ponctuées ou rayées, séparées les unes des autres par des diaphragmes dont quelques-uns disparaissent par une résorption lente et successive. Il n'est pas un observateur qui ait fait de l'anatomie végétale une étude un tant soit peu attentive, qui ne sache que les vaisseaux ponctués ou rayés ne sont que des séries d'utricules placées les unes à la suite des autres. Il n'est point un anatomiste qui n'ait eu cent fois occasion de voir un vaisseau ponctué ou rayé se terminer à ses extrémités par des utricules simples qui sont en quelque sorte la forme primitive de toutes les modifications des tissus constitutifs des végétaux.

» Ainsi donc la nouvelle couche de bois qui s'est produite entre le corps ligneux et l'écorce, résulte évidemment de la transformation de la couche fibroso-utriculaire qui, dès l'année précédente, unissait le bois à l'écorce. Les éléments anatomiques qui la constituent se sont modifiés, transformés successivement sous l'œil même de l'observateur qui a pu en suivre les diverses métamorphoses; ce fait si important est aujourd'hui hors de contestation pour tous les hommes qui se sont occupés sérieusement d'organogénie, car c'est bien là une question d'organogénie et non une simple question d'organographie, comme on l'a si faussement prétendu.

» D'ailleurs, est-ce que par hasard la formation successive de la nouvelle couche ligneuse serait en désaccord avec le mode de formation de tous les autres organes, quels qu'ils soient, dont se compose le végétal le plus complet? Nullement. Les recherches organogéniques de tous les hommes qui, en France et en Allemagne, ont étudié sérieusement la formation des tissus et des organes, s'accordent toutes sur ce point: qu'un organe végétal, quel qu'il soit, quand on l'examine à la première période de son apparition, c'est-à-dire au moment où il commence à se séparer de la masse générale du corps dont il fait partie, se compose uniquement de tissu utriculaire, quelle que doive être plus tard la variété des modifications anatomiques qu'il présentera. C'est ce même tissu utriculaire primitif dont les éléments éprouveront successivement des métamorphoses qui les transformeront en tubes fibreux ou en vaisseaux de toutes les formes.

» Les principes fondamentaux que nous venons de rappeler ici sommairement, et qui sont l'expression de l'état actuel de la science, de la science

telle que l'ont constituée les recherches si importantes, si précises de l'anatomie et de l'organogénie végétales, peuvent rendre parfaitement compte des résultats observés par M. Trécul sur la tige du *Nyssa angulisans*. Pourquoi des plaques de formation nouvelle se sont-elles développées sur certains points de la surface dénudée du corps ligneux de préférence aux autres? Nous pensons qu'on peut répondre catégoriquement à cette question. En enlevant l'écorce sans précaution, on a dû sur certains points de la surface du corps ligneux laisser adhérente une partie de la couche celluleuse que nous avons appelée la *couche génératrice*. Or, ce sont bien probablement ces points sur lesquels se sont développées les productions nouvelles. La couche génératrice, dont la surface extérieure s'est desséchée, a été ainsi protégée contre l'action de l'air atmosphérique. Dès lors, les évolutions qui s'accomplissent en elle dans les cas ordinaires et quand les parties de la tige restent dans leur état complet et normal se sont manifestées. Ce qui le prouve, c'est que dans la *Pl. VII* de M. Trécul, ainsi que nous l'avons vérifié nous-mêmes par l'inspection microscopique, la nouvelle formation ligneuse est unie à l'ancienne par une petite masse de tissu utriculaire qui n'a subi aucune transformation. Or, dans l'épaisseur des couches ligneuses, il n'existe dans l'état normal, si l'on en excepte les rayons médullaires, aucune trace de tissu utriculaire. Le tissu auquel nous faisons allusion dans ce moment-ci n'a, quant à sa position, quant à sa forme, aucun rapport avec le tissu utriculaire des rayons médullaires. Il n'y a rien d'étonnant que, dans les conditions anormales où elle s'est trouvée par suite de la décortication, la couche celluleuse n'ait pas subi complétement toutes les métamorphoses dont elle est le siége dans les cas ordinaires.

» La formation des plaques de bois et d'écorce développées sur certains points de la surface du corps ligneux décortiquée n'est pas le seul fait intéressant contenu dans le Mémoire de M. Trécul. Il en est un autre encore plus important et qui confirme d'une manière plus irréfragable les principes que nous venons de rappeler sur l'origine de la formation annuelle des fibres ligneuses.

» En même temps que ces plaques se constituent, il se forme sur toute la partie de la tige qui surmonte la décortication, *aussi bien que sur la portion placée au-dessous d'elle*, une nouvelle couche de bois, comme si la décortication n'avait pas eu lieu. Cette couche de formation nouvelle dépasse les deux lèvres de la plaie produite par la décortication; elle s'étend sur le corps ligneux dénudé, en formant une saillie d'une épaisseur notable et dont le bord est inégalement découpé.

» Si l'on étudie à l'aide du microscope la couche de nouvelle formation placée au-dessous de la décortication, on voit qu'elle est un peu moins épaisse que celle qui en surmonte la lèvre supérieure. On y reconnaît de suite tous les éléments anatomiques qui constituent une couche ligneuse, savoir des rayons médullaires qui se continuent sans nulle interruption avec ceux de la couche précédente, du tissu fibreux allongé, à parois épaisses, offrant de nombreux points aréolés et des vaisseaux ponctués. La seule différence que présentent ces derniers, comparés à ceux du bois plus anciennement formé, c'est que leur diamètre est à peine plus grand que celui des tubes fibreux au milieu desquels ils se sont développés.

» La couche ligneuse née au-dessus de la décortication est plus épaisse. Elle se compose également de rayons médullaires formés d'utricules placées transversalement, puis de tubes ligneux à parois beaucoup plus épaisses, marquées de points aréolés très-rapprochés; mais les vaisseaux y sont beaucoup moins nombreux.

» L'observation de ces faits, dont l'exactitude ne saurait être révoquée en doute, conduit à des conséquences qui s'accordent complétement avec celles découlant tout naturellement de l'examen des plaques de formation nouvelle développées sur le corps ligneux dénudé. Malgré la décortication annulaire, il est évident qu'il s'est formé une couche ligneuse au-dessous de la portion dénudée. Or il n'y a aucune espèce de communication directe entre la partie où cette couche nouvelle s'est produite et la base des bourgeons. Les fibres ligneuses qui la constituent n'ont donc pu, comme on le prétend dans une certaine théorie, tirer leur origine d'un développement quel qu'il soit, qui aurait la base de ces bourgeons comme point de départ.

» Ces faits viennent donc confirmer en tous points cet axiome admis aujourd'hui par tous les hommes qui ont fait de l'anatomie végétale, et surtout de l'organogénie, une étude impartiale et approfondie, à savoir, que toutes les modifications du tissu élémentaire des végétaux se *forment dans la place même où on les observe;* qu'elles ne sont que des transformations, des métamorphoses d'un tissu primitif, composé d'utricules, tantôt irrégulièrement polyédriques, tantôt plus ou moins allongées, et que, par conséquent, il n'y a pas dans les végétaux de fibres qui *montent* pour former les parois du canal médullaire, pas plus qu'il n'y a de fibres qui *descendent* de la base des bourgeons entre le bois et l'écorce pour constituer chaque année la nouvelle couche de bois.

» Ainsi donc le principe organogénique qui sert de base à notre opinion

sur l'origine des fibres ligneuses est un principe général qui embrasse l'universalité des organes végétaux. Il est l'expression fidèle des faits, abstraction faite de toute idée théorique préconçue. On peut le voir, le suivre, le vérifier dans la nature; mais pour cela il ne faut pas attendre que tous les développements soient accomplis. Et c'est malheureusement ce que l'on fait dans la théorie où l'on admet des fibres qui montent et des fibres qui descendent. De ce que les fibres sont continues des branches sur la tige, de celle-ci sur la racine, il ne s'ensuit pas nécessairement qu'elles descendent des parties supérieures vers les inférieures; car enfin on pourrait avec tout autant ou plutôt avec aussi peu de raison dire que, puisque les fibres se continuent des racines sur les tiges, et de celles-ci sur les branches, elles montent des parties inférieures du végétal vers les supérieures. Opinion absurde, que chacun repousserait immédiatement. Mais pour arriver à reconnaître l'origine primitive de ces fibres, leur formation, il faut nécessairement suivre l'organe dans toutes les phases de son développement, ne pas le perdre en quelque sorte de vue, depuis son apparition première jusqu'à son évolution complète. Car enfin dans la question en litige, dans la recherche de l'origine primitive des fibres constituant la nouvelle couche ligneuse, l'*organogénie* seule peut résoudre la question. Il s'agit, en effet, de remonter jusqu'à la formation première de ces fibres; et certes tout le monde conviendra que ce n'est pas là une simple question d'organographie, comme on le dit et comme on l'imprime à tort. Nous ne discutons pas pour connaître la structure des fibres ligneuses, mais leur origine, leur mode de formation, en un mot leur organogénie.

» Le Mémoire de M. Trécul montre d'abord une très-grande sagacité dans l'auteur, qui a su reconnaître l'intérêt qui s'attachait au fait que le hasard lui mettait sous les yeux. Par les recherches anatomiques auxquelles il s'est livré, par la constatation d'un fait qui jusqu'alors avait été révoqué en doute, par la confirmation des principes organogéniques qu'il en a déduits, l'auteur mérite les remercîments et les encouragements de l'Académie. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

M. Gaudichaud annonce l'intention de présenter dans une des prochaines séances des remarques à l'occasion de ce Rapport.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant pour la Section de Mécanique, en remplacement de feu *M. Brunel.*

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 44,

M. Fairbairn obtient.	37	suffrages.
M. Stevenson.	3	
M. Willis.	1	

Il y a trois billets blancs.

M. Fairbairn, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est déclaré élu.

A l'occasion de cette nomination, M. le Président invite les diverses Sections qui ont perdu des Correspondants à s'occuper de la préparation de listes de candidats.

L'Académie procède ensuite, également par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission de cinq Membres, qui sera chargée de l'examen des pièces admises au concours pour le prix de Statistique.

MM. Mathieu, Dupin, Héricart de Thury, Rayer et de Gasparin réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur les tremblements de terre et sur les mouvements du sol; par* **M. Antoine d'Abbadie.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Arago, Élie de Beaumont, Mauvais.)

« Les observations de tremblements de terre sont rares et fugitives. J'ai tâché de les multiplier en étudiant, au moyen de niveaux à bulle d'air, les secousses minimes qui sont aussi les plus fréquentes. Ces recherches ont été faites à Olinda (Brésil), en 1837; à Gondar et à Saka en Éthiopie (1842 et 1843); et, en dernier lieu, à Audaux, dans le département des Basses-Pyrénées : elles ont montré qu'un niveau, posé sur le sol, accuse une fluctuation pour ainsi dire continuelle dans la position relative du centre attractif qui règle la stabilité des liquides. Les bulles des niveaux placés tant dans le méridien que dans le premier vertical, ont montré partout des

variations qui ont atteint jusqu'à 6 secondes dans l'espace d'un mois. La somme des petits changements dans le même sens a été d'environ 4 secondes à Audaux, et la période de ces mouvements semble liée à celle des équinoxes, car la bulle marche vers le sud de septembre à avril, et retourne vers le nord pendant le semestre suivant. En France, les niveaux étaient consultés quatre fois par jour, et le thermomètre, soigneusement noté chaque fois, a souvent indiqué une température constante pendant des oscillations évidentes de la bulle. Il s'est offert plusieurs fois des intervalles d'immobilité, dont la durée n'a pas dépassé 30 heures. Il n'y a pas de période diurne dans les mouvements observés.

» Si la cause de la fluctuation existe dans les niveaux, elle mérite d'être recherchée par ceux qui accordent à ces instruments une confiance presque illimitée. Les principes admis en physique ne permettent pas de placer l'origine tout entière de ces variations dans les niveaux eux-mêmes : on peut s'en rendre compte en supposant des oscillations dans la position du centre attractif; mais il est malaisé de démêler cette explication de celle qui les attribuerait à la mobilité des couches formant l'écorce solide de la terre.

» Cette dernière supposition a reçu d'ailleurs la sanction de l'expérience. Lors d'un mascaret à Quillebœuf, trois niveaux placés perpendiculairement à la direction de la Seine ont indiqué une inclinaison du même côté, comme si le poids de la masse d'eau avait abaissé le lit du fleuve. A Audaux, j'ai constaté deux fois le même phénomène à l'époque des crues subites de la rivière qui avoisine le lieu d'observation. Je tiens de l'obligeance de M. Biot la connaissance d'un fait analogue qu'il a constaté pendant ses travaux astronomiques à Padoue.

» Mes 3000 observations de niveaux, faites à des heures déterminées, ont permis de noter des tremblements de terre qui n'ont pas été enregistrés ailleurs à cause de leur peu d'intensité. Quand la secousse principale était grande, j'ai pu constater que l'écorce du globe ne revient au repos qu'après plusieurs oscillations de plus en plus petites. C'est ce qui est arrivé le 22 octobre 1851.

» Les observations faites à Audaux, du 11 au 16 octobre de la même année, tendent à montrer qu'on y a ressenti, quoique à un degré plus faible, comme des échos lointains du tremblement de terre qui a détruit les villes de Beratti et de Vallona, en Albanie, en y faisant périr deux mille personnes. Le manque de documents contemporains n'a pas permis de rattacher à des tremblements éloignés plusieurs autres secousses que j'ai notées à leur passage.

» Je me propose de continuer ces recherches, et de m'affranchir des objections qu'on serait tenté de fonder sur la théorie physique des niveaux, en observant dans un bain de mercure, placé au fond d'un puits sec, la réflexion des fils d'un micromètre placé au foyer d'une lunette verticale et d'un très-long foyer. Les variations indiquées par cette lunette nadirale pourraient être appliquées, comme correction, à la lunette zénithale proposée depuis longtemps pour les recherches les plus délicates de l'Astronomie, et dont on n'a pas tiré les avantages qu'on s'en était promis.

» La substance du présent Mémoire est indiquée dans un *paquet cacheté* dont l'Académie a agréé le dépôt, en date du 27 octobre 1845. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Ministre de la Guerre transmet une Note sur un *système de télégraphie de jour et de nuit* que l'auteur, *M. Brachet,* croit pouvoir être utilement employé pour les armées de terre et de mer. M. le Ministre invite l'Académie à lui faire connaître le jugement qu'elle aura porté sur ce système de télégraphie.

Une Commission, composée de MM. Seguier et Largeteau, est chargée d'examiner la Note de M. Brachet et d'en faire l'objet d'un Rapport.

MÉTÉOROLOGIE. — *Observations sur les eaux des pluies, des neiges et des rosées; par* **M. V. Meyrac.**

(Renvoi à l'examen de la Commission nommée pour le Mémoire de M. Barral; Commission qui se compose de MM. Arago, Dumas, Boussingault, de Gasparin, Regnault.)

« Frappé de la quantité si variable de chlorure de sodium que contient l'eau de pluie, pour en connaître la cause, je me suis livré à des recherches sans nombre sur celle tombée à Dax depuis cinq ans. Une partie des faits que j'ai recueillis ont été déjà consignés dans un Mémoire cacheté, déposé dans la séance du 17 décembre 1849, et dont je demande aujourd'hui l'ouverture.

» Mon travail a eu pour principal but d'apprécier seulement parmi tous les sels que contient l'eau de pluie, et la quantité de chlorure de sodium qu'elle tient en solution en raison de l'action qu'il peut exercer sur la végétation, et les circonstances qui la diminuent ou qui l'augmentent. De nom-

breuses expériences faites depuis 1847 jusqu'à ce jour, et pendant chaque saison de l'année, m'ont appris :

» 1°. Que l'eau de pluie contient toujours du chlorure de sodium;

» 2°. Que la quantité est d'autant plus appréciable que la pluie a été plus constante et surtout plus abondante.

» Lorsque l'eau commence à tomber à l'état de pluie fine, elle est sans action appréciable à froid sur l'azotate d'argent; mais, si la pluie continue, elle devient plus impure d'heure en heure, jusqu'à ce qu'elle ait atteint son maximum d'impureté. Les eaux de pluie d'automne, d'hiver et des premiers jours du printemps sont toujours plus chargées de chlorure de sodium que celles qui tombent dans les jours d'été. Presque toujours la pluie battante donne de l'eau très-impure, excepté en été par les temps d'orage.

» Des eaux tombées à Bayonne, qui n'est qu'à 4 kilomètres de la mer, à peu près à la même heure et le même jour que celles recueillies à Dax, éloigné de la mer de 30 kilomètres, ont été trouvées presque toujours plus chargées de chlorure de sodium que celles examinées à Dax; au contraire, celles reçues à Orthez, Bagnères-de-Bigorre, Toulouse, Villefranche (Rhône), en hiver, et par une pluie battante, étaient moins riches en chlorure de sodium que celles observées à Dax dans la même saison de l'année. [Les vents qui nous portent la pluie sont toujours ceux d'ouest (ceux de la mer.)]

» J'ai quelquefois observé que l'eau de pluie, après avoir atteint son maximum d'impureté, si elle continuait, tombait alors sensiblement pure pour redevenir presque aussitôt de plus en plus impure; cette circonstance était souvent l'indice du retour au beau temps. C'est lorsque la pluie tombe avec violence que j'ai remarqué cette intermittence.

» J'ai distillé avec le plus grand soin l'eau de l'Océan; elle contenait toujours du chlorure de sodium, mais en quantité presque inappréciable, et comme l'eau de pluie la plus pure.

» J'ai aussi soumis à la distillation de l'eau de pluie la plus chargée de chlorure de sodium; elle a passé, ne donnant qu'à chaud, comme l'eau de mer, les indices de chlorures.

» Ces observations n'autoriseraient-elles pas à penser que tout le chlorure de sodium qu'on trouve dans les eaux de pluie qui tombent dans les lieux les plus rapprochés du littoral devrait être attribué, non-seulement à la simple évaporation des eaux de la mer, mais aussi au transport, dans l'air, de l'eau plus chargée de chlorures que celle qui s'évapore, trans-

port occasionné par les vents qui soufflent avec violence sur la surface de la mer?

» *De la rosée.* — La rosée recueillie après les beaux jours est, comme l'eau de pluie qui commence à tomber, sans action, à froid, sur l'azotate d'argent. Si, au contraire, on la reçoit après plusieurs jours de pluie, elle donne des traces sensibles de chlorures, jamais cependant autant que l'eau de pluie qui en contient le plus; mais elle renferme toujours plus qu'elle des principes organiques.

» *Eaux des neiges.* — Les eaux de neige donnent, comme la rosée, des traces de chlorures, jamais autant que les eaux des pluies; mais je les ai plusieurs fois trouvées plus impures qu'elles, quant aux principes organiques qu'elles contiennent. Elles donnent aussi de légères traces d'iode.

» En résumant, je dis :

» L'eau de pluie tombe toujours plus ou moins chargée de chlorures; le maximum de chlorure de sodium que j'ai trouvé a été de 2 centigrammes par litre.

» L'eau donne souvent cette quantité en automne, en hiver et dans les premiers jours du printemps.

» Les eaux de pluie présentent toujours une réaction alcaline; elles contiennent de l'iode, mais en quantité excessivement minime.

» Le dégagement d'ammoniaque que donnent les eaux de pluie et de neige acidulées concentrées, et traitées par des alcalis, doit-il être attribué seulement aux nitrate et carbonate d'ammoniaque qu'elles contiennent, ou même à l'ulmate d'ammoniaque, dont M. Chatin vient d'y signaler l'existence?

» Mais aucun de ces sels acidifiés par l'acide sulfurique, et mis en contact avec des alcalis, ne dégage avec l'ammoniaque l'odeur empyreumatique que donnent les eaux de pluie et de neige.

» Depuis les observations que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, en juin 1840, à ce sujet, j'ai continué mes expériences.

» J'ai réduit, par l'évaporation, à 60 grammes 2 000 grammes eau de neige, recueillie le 18 novembre 1851, acidulée par l'acide sulfurique. Cette eau a pris l'aspect brun ; mise en contact avec du sous-carbonate de soude, elle dégageait de l'ammoniaque et une forte odeur d'empyreume.

» J'ai saturé, par de la chaux, la même quantité d'eau de neige tombée aussi le 18 novembre, et acidulée par l'acide sulfurique; ces 2 000 grammes

d'eau, dont la réaction était plutôt sensiblement acide qu'alcaline, réduits par l'évaporation à 60 grammes, n'étaient que très-légèrement colorés. Mis en contact, soit avec de la chaux, soit avec du sous-carbonate de potasse ou de soude, je n'ai remarqué cette fois que le dégagement d'ammoniaque, sans la plus légère odeur d'empyreume.

» Ces faits ne semblent-ils pas établir que l'odeur de corne brûlée que donnent les eaux de pluie et de neige, acidulées par l'acide sulfurique et alcalinisées, ne peut être attribuée aux sels ammoniacaux qu'elles contiennent, mais plutôt à quelques principes organiques sur lesquels cet acide réagirait, et qu'il ne m'a pas été possible de saisir. »

GÉOLOGIE. — *Description d'une coupe géologique des collines qui bordent les rives droites de la Gironde, de la Garonne, du Tarn, de l'Aveyron et de la Leyre (de la pointe de la Coubre, près de Royan, à Sept-Fonds, près de Montauban)*; *par* **M. Victor Raulin**, professeur de Géologie à la Faculté des Sciences de Bordeaux.

(Renvoi à l'examen de la Commission qui avait été nommée pour un précédent Mémoire du même auteur; Commission qui se compose de MM. Cordier, Élie de Beaumont, de Bonnard, Dufrénoy et Constant Prevost.)

« En déposant ce Mémoire sur le bureau de l'Académie de la part de l'auteur, M. Constant Prevost en indique succinctement l'objet : Dans un premier travail présenté à l'Académie en 1848, sous le titre de *Nouvel Essai d'une Classification des terrains tertiaires de l'Aquitaine*, Mémoire qui a été l'objet d'un Rapport très-favorable, M. Victor Raulin a énoncé plusieurs résultats contre lesquels M. Coquand, d'une part, et M. Leymerie, d'une autre, ont cru pouvoir élever des objections.

» C'est particulièrement pour répondre à ces objections, que M. Victor Raulin a été conduit à multiplier ses recherches et à les résumer dans une coupe détaillée dressée par lui avec les plus grands soins; cette coupe, un peu sinueuse, suit le bord nord du grand bassin de l'Aquitaine, sur un espace d'environ 325 kilomètres; l'échelle des distances est $\frac{1}{150000}$, celle des hauteurs est décuple; les altitudes sont indiquées d'après celles déjà publiées par l'auteur, dans son *Nivellement barométrique de l'Aquitaine*.

» M. Victor Raulin a constaté et démontré de nouveau les alternances répétées des *formations d'eau douce* et des *formations marines* dans les

terrains tertiaires qui ont rempli le bassin de l'Aquitaine; il en donne le tableau ci-après :

	Formations d'eau douce.	*Formations marines.*
Terrain miocène supérieur.	9. Calcaire jaune de l'Armagnac (Basas).	
	....	8. Faluns de Basas.
Terrain miocène inférieur.	7. Calcaire gris de l'Agenais (Saucatz).	
	....	6. Faluns de Leognan. Molasse moyenne de l'Agenais.
	....	5. Calcaire grossier de Saint-Macaire.
Terrain éocène.	4. Calcaire blanc du Périgord (Agenais).	
	....	3. Sables de la Saintonge. Calcaire grossier de Bourg. Molasse du Fronsadais (Agenais).
	2 *bis*. Calcaire d'eau douce de Blaye.	
	....	2. Calcaire grossier du Médoc (Blaye).
		1. Sables de Royan.

» Le Mémoire de M. Victor Raulin est terminé par une discussion sur le gisement de l'*Anthracotherium magnum*, trouvé à Moissac; gisement sur lequel il n'est pas d'accord avec M. Leymerie. »

OPTIQUE. — *Théorie de l'œil* (dixième Mémoire); *par* **M. L.-L. Vallée.**

(Commissaires chargés de l'examen des précédents Mémoires, MM. Magendie, Pouillet et Faye.)

« Je m'occupe, dans ce dixième Mémoire, de l'œil normal et des yeux anormaux presbytes et myopes. Après avoir représenté l'œil et ses muscles d'une manière exacte, au moyen de projections, j'examine les causes nombreuses qui, si souvent, rendent la vision défectueuse. Pour l'œil qui se maintient normal de la naissance à la mort, ces causes sont continuellement dans un certain état d'équilibre, bien que chacune d'elles éprouve sans cesse des variations. Ainsi, le développement de l'os nasal agrandit les distances des points d'attache des muscles et de la poulie, et il faut que le globe

grossisse et que les muscles s'allongent en proportion. Dans l'âge viril, la cornée et le cristallin s'aplatissent, et il faut que les chiffres d'indices et l'épaisseur du corps vitré s'accroissent pour faire compensation. S'il arrive que les causes qui tendent à la presbytie augmentent trop vite et que celles qui tendent à la myopie n'avancent pas assez, on devient presbyte. Si, plus tard, ces dernières causes reprennent un développement convenable, on cesse d'être presbyte et la vision redevient normale.

» J'ai désigné quinze des causes dont il s'agit. Je ne m'occupe d'elles que d'une manière peu approfondie, mais suffisante cependant pour faire voir que, en négligeant trop de les examiner dans leur ensemble, on a été conduit à des explications tout au moins confuses et incomplètes. J'ai tâché de présenter avec une certaine exactitude les caractères de la vision normale, de la presbytie et de la myopie, dans les rapports qui les lient, et je me suis attaché notamment à l'examen des causes qui produisent la presbytie des vieillards.

» L'emploi des besicles faisait partie de mon sujet. Je me suis occupé de leurs avantages, de leurs inconvénients, des abus qu'on en fait, lesquels tendent quelquefois à gâter la vue ou à l'empêcher de revenir naturellement à son état normal, et enfin de calculs qui font voir que l'expérience et la théorie sont d'accord sur ce point, savoir : que les verres dont se servent les myopes et les presbytes n'ont pas besoin d'être achromatiques.

» J'ai dû me faire et je me suis fait souvent cette question : La vue des oiseaux est-elle myope ou presbyte, ou, selon leurs besoins, peut-elle être l'une ou l'autre? Les beaux et nombreux dessins d'yeux d'animaux qu'on trouve dans l'ouvrage de D.-W. Sœmmerring (*De oculorum, etc.*) m'ont amené à reconnaître que chez le cygne, chez le cheval et en général chez les animaux qui voient de côté, il y a deux axes visuels, l'un relatif à la vision monoculaire, dirigé suivant la normale au centre de la cornée, pour lequel axe tout est organisé comme dans l'œil humain, ce qui, le corps vitré étant peu épais, donne évidemment l'œil presbyte; l'autre, dirigé en avant, relatif à la vision binoculaire, et pour lequel les dispositions sont différentes, le corps vitré ayant beaucoup d'étendue dans le sens équatorial, ce qui donne la vue myope. Ainsi, la buse, qui combat corps à corps un autre oiseau, comme elle, hardi, fort, bien armé, se sert nécessairement de sa vue myope, laquelle doit être fort bonne, sans quoi, dans l'agitation de la lutte, elle n'apprécierait ni les coups qui la menacent, ni les points qu'elle doit frapper; et quand, placée droite et presque immobile dans la plaine, elle observe tout l'horizon et fait sentinelle pour trouver une proie, elle use de ses yeux

dans les directions où ils sont presbytes, et ils doivent avoir encore, dans ce cas, des qualités excellentes.

» On comprend que, avec une telle organisation d'yeux, les oiseaux dont la tête, sur un long cou, peut se tourner avec promptitude et facilité vers les objets qu'ils veulent voir, soit d'un seul œil, soit des deux yeux, n'ont pas besoin des déformations qui nous sont nécessaires pour observer de près et de loin dans la direction d'un même axe. Ils peuvent, en conséquence, être pourvus d'une sclérotique dure, même osseuse, en partie, afin que le globe oculaire, contenu solidement, ne soit pas exposé, ainsi que les organes qu'il renferme, aux lésions que pourraient occasionner des coups de bec vifs et répétés. Ils n'ont pas besoin non plus d'un appareil musculaire fortement constitué.

» Quant aux mammifères, leurs besoins, à part celui de voir très-bien latéralement, ne sont pas les mêmes que ceux des oiseaux; aussi leurs yeux ont-ils une sclérotique, sinon molle, du moins susceptible de se déformer davantage, afin que l'organe de la vue s'ajuste mieux en raison de la distance. Leurs yeux, en général, sont courts dans le sens de l'axe et très-renflés à l'équateur. Sous ce rapport, les formes de l'œil du cygne et de l'œil du cheval se ressemblent beaucoup.

» Ces considérations, relatives aux yeux des animaux qui voient bien de face et de côté, conduisent à une conséquence importante pour notre théorie : c'est qu'on ne peut guère dire, pour ces yeux, ce qu'on a dit quelquefois pour les yeux humains, qu'ils sont achromatiques seulement dans la direction de l'axe optique et dans les directions très-rapprochées de cet axe. Cette assertion, que rien ne justifie et que repousse, suivant nous, un juste sentiment de la perfection de l'œil, supposerait que chez la plupart des oiseaux et des mammifères la vision binoculaire serait entachée du vice de l'irisation des images, ce qui, vu l'importance de cette vision, répugne absolument; ou que ces animaux seraient doués de l'achromatisme transversal donné par notre théorie, tandis que cette perfection de l'œil serait refusée à l'homme, ce qui ne répugne pas moins. On ne devra pas douter, d'après cela, de l'intérêt que présente une théorie qui, entre autres avantages, explique l'absence de toute irisation dans les yeux normaux de l'homme, des oiseaux et des mammifères. »

OPTIQUE. — *Théorie de l'œil* (onzième Mémoire); *par* **M. L.-L. Vallée.**
(Commission précédemment nommée.)

« La théorie de la vision, fondée sur un achromatisme complet de toutes

les parties de l'image du fond de l'œil, ou, ce qui revient au même, sur des indices décroissants, de lobe en lobe, depuis l'extérieur jusqu'au centre du cristallin, soulève contre elle une objection en apparence fort grave. Cette objection consiste en ce que, avec des lobes infiniment minces, se terminant à un point central, le pinceau dont l'axe passe par ce point et les pinceaux voisins, au lieu de projeter chacun un foyer sur la rétine, ne peuvent jeter sur cette membrane que des lueurs nuisibles à la vision. Cela tient à ce que les rayons, courbés dans le cristallin et tournant leur convexité au point central, pour chaque pinceau qui contient ce point, divergent, au lieu de se rapprocher, dès qu'ils l'ont dépassé. De prime abord on doit se dire qu'avec un tel inconvénient la nouvelle théorie cesse d'être admissible.

» Mais nous n'avons aucune sensation des points rayonnants qui projettent leurs images sur le trou d'insertion du nerf optique dans le lobe oculaire; donc l'objection tombe, du moins en grande partie, car les pinceaux dirigés vers le centre des lobes correspondent au trou de la choroïde. On peut objecter encore, il est vrai, que la lumière due à ces points rayonnants doit s'éparpiller autour de ce trou et qu'elle est nuisible à la vision. Cette objection secondaire est rationnelle : toutefois elle tombe, comme l'objection principale, si le cristallin contient, ainsi que c'est assez généralement admis, un noyau de forme à peu près sphérique; car, ce noyau étant supposé homogène, il concentre, sur le trou du nerf optique, les rayons des objets situés dans la partie non sensible de l'espace.

» Tout s'explique donc pour l'œil humain. Mais les choses se passent-elles de même dans les yeux aplatis de la plupart des animaux? Il y a des raisons de croire qu'elles se passent autrement; et l'anatomie comparée offre pour ces yeux d'autres moyens qui préviennent l'inconvénient du centre des lobes, quant à l'impossibilité d'avoir des foyers pour les pinceaux dirigés près de ce centre ou sur ce centre, ou quant aux lueurs dues aux rayons qui devaient produire ces foyers. Ainsi, chez le cheval, chez les animaux à sabots et chez les ruminants, la proéminence irienne arrête les pinceaux dont il s'agit. Ainsi, chez quelques oiseaux, et notamment chez les oiseaux de proie, le peigne intercepte les mêmes pinceaux avant qu'ils arrivent à la rétine.

» Par un examen soigneusement fait de la question, on est donc conduit à voir que l'objection relative au mauvais effet du centre des lobes sur les pinceaux dirigés vers ce centre, loin de ruiner la nouvelle théorie, l'appuie, au contraire, en montrant que chez l'homme, le cheval, les ruminants, les animaux à sabots, les oiseaux de proie, etc., l'œil paraît être

disposé justement comme il convient qu'il le soit en vertu de la nouvelle théorie.

» Ce que je dis, dans ce onzième Mémoire, sur le noyau homogène du cristallin, sur la protubérance irienne et sur le peigne, trouvera sa confirmation, pour un autre ordre de faits, dans le douzième Mémoire. On verra notamment que le peigne, dont je montre ici l'utilité sous deux rapports, est utile sous trois autres rapports. »

GÉOLOGIE. — *Preuves de l'existence d'anciens glaciers près des villes de Gap et Embrun (Hautes-Alpes)*; *par* **M. Rozet.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy, C. Prevost.)

« Les travaux géodésiques de la nouvelle Carte de France, qui ont déjà rendu des services à la physique du globe, peuvent aider à la solution de la question encore si controversée de la présence d'anciens glaciers dans des contrées où il n'en existe point, et où il ne peut en exister maintenant, dans l'état actuel des choses.

» Dans les parties supérieures des vallées du Drac et de la Durance, j'ai rencontré, superposés au diluvium alpin, et nullement liés avec lui, des dépôts de transport, offrant les plus grandes analogies avec ceux que forment encore actuellement les glaciers du Mont-Blanc : ce sont des moraines frontales, médianes et latérales, composées de débris de roches diverses entassés sans aucun ordre, ayant souvent dû franchir des vallées pour venir à la place qu'ils occupent, et dont un grand nombre porte des stries comme celles des blocs et cailloux des glaciers actuels.

» La surface de la masse de gompholite sur laquelle est bâtie la ville d'Embrun se trouve placée sur une grande étendue et porte des stries semblables à celles que l'on peut y faire avec une pointe d'acier. Ces stries sont sensiblement parallèles à la direction de la vallée qu'a dû suivre le glacier qui les a produites.

» Sur la pente sud de la Montagne-de-Bayard qui descend à Gap et le long de la route de Gap à Grenoble, se trouve une série de moraines frontales, échelonnées les unes au-dessus des autres, parfaitement conservées. Le plateau qui domine cette pente est couvert de moraines médianes et latérales; et, en continuant à marcher vers le nord, on trouve les débris qui composent toutes ces moraines, superposés au diluvium, dans la vallée du Champsaure, jusqu'au pied de l'escarpement de Chaillol-le-Viel, dont ils proviennent presque tous. J'ai joint à mon Mémoire une

coupe de terrain à $\frac{1}{50000}$, et un plan à $\frac{1}{25000}$, avec les altitudes des principaux points déterminées géodésiquement, sur lesquels les dépôts glaciaires sont placés exactement, en sorte qu'à leur simple inspection on peut se rendre très-bien compte des choses.

» Le glacier qui venait jadis des pentes de Chaillol-le-Viel a dû suivre une grande vallée qui s'étendait, du nord au sud, jusqu'à la Durance, vallée dont il reste de nombreuses traces, et qui a dû être coupée en plusieurs parties par des dislocations postérieures aux dépôts diluviens.

» La comparaison des altitudes du point de départ du glacier au-dessous du sommet de Chaillol et de la première moraine frontale près de Gap donne 0,1 pour la pente moyenne; du fond de la vallée du Champsaure à la crête de l'escarpement de Chaillol, la pente moyenne est de 0,2 ; en sorte qu'il serait possible que le glacier eût existé sur la surface actuelle du sol couvert de ses dépôts, à une époque où la température moyenne de la contrée était plus basse qu'aujourd'hui : mais la forte inclinaison que présentent les dépôts diluviens annonce, dans les Hautes-Alpes, des dislocations très-récentes. Il pourrait se faire que ces dislocations eussent déterminé l'abaissement des massifs sur les flancs desquels existaient alors les glaciers, soit subitement, soit progressivement. Dans ce cas, la fusion de ceux-ci s'expliquerait tout naturellement, sans qu'il soit besoin d'avoir recours à l'hypothèse d'une époque glaciale, hypothèse qui se trouve en opposition avec toutes les découvertes de la paléontologie.

» D'après les faits que présentent encore aujourd'hui les plus grands glaciers des Alpes, ceux du Mont-Blanc, il n'est pas nécessaire de supposer une élévation de plus de 400 mètres au-dessus de son niveau actuel, à la surface que couvrait jadis celui de Chaillol, pour que ce glacier ait pu exister avec la température actuelle du pays : au Mont-Blanc, l'origine de la mer de glace est vers 3 200 mètres d'altitude ; elle descend jusqu'auprès de Chamounix à 1 100 mètres. Le sommet de Chaillol-le-Viel est à 3 164 mètres au-dessus de la mer; les plaques de glace gisant au-dessous sont à 2 800 mètres, et, près de Gap, la première ligne de moraines frontales se trouve vers 800 mètres au-dessus du même niveau. Si l'on admet, de plus, que cet abaissement de 400 mètres s'est fait lentement, comme on voit encore aujourd'hui s'élever et s'abaisser certaines parties de la croûte du globe, et qu'il ait seulement été de 1 centimètre par an, il aurait suffi de quatre mille ans pour amener les choses dans l'état où nous les voyons maintenant, sans que la température moyenne de la contrée ait aucunement varié.

» Il est donc probable que la fusion des anciens glaciers, de l'existence desquels nous avons reconnu des preuves évidentes dans les Hautes-Alpes, a été déterminée par l'abaissement du sol qu'ils couvraient. »

M. **Niepce**, médecin inspecteur des eaux sulfureuses d'Allevar, soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : *Recherche de l'iode dans l'air, les eaux et les produits alimentaires des Alpes de la France, comprenant les départements de l'Isère, des Hautes-Alpes, des Basses-Alpes, ainsi que des Cevennes.*

(Renvoi à l'examen de la Commission pour diverses communications de M. Chatin sur le même sujet, Commission qui se compose de MM. Thenard, Magendie, Dumas, Pouillet, Élie de Beaumont, Gaudichaud et Bussy.)

M. **Casaseca** envoie de la Havane un Mémoire intitulé : *Considérations sur l'utilité et le besoin de créer à l'École normale de chaque nation un cours pratique de recherches chimiques où ceux des élèves qui se voueraient au professorat et auraient déjà reçu leurs grades académiques deviendraient des chimistes et ne resteraient pas à l'état de simples professeurs de cette science.*

(Renvoi à la Section de Chimie qui jugera si cet écrit est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.)

M. **Charrière** adresse une Note en réponse aux réclamations de priorité qu'a soulevées sa Note sur un *mode particulier d'articulation des instruments à branches.*

(Renvoi à l'examen de la Commission précédemment nommée, Commission qui se compose de MM. Magendie, Velpeau, Lallemand.)

M. **Dudouit** présente une addition à sa précédente Note sur le *volume de la sphère et du cône,* et prie l'Académie de vouloir bien se faire rendre compte de l'ensemble de ces communications.

(Renvoi à la Commission déjà nommée, Commission qui se compose de MM. Liouville et Binet.)

M. **Rodierre** soumet au jugement de l'Académie un Tableau pour la formation des carrés et des cubes, et pour l'extraction des racines carrées et

cubiques des nombres. A cette pièce manuscrite est joint un opuscule imprimé ayant pour titre : « Néoarithme ou nouveau système de calcul très-abrégé. »

M. Binet est invité à prendre connaissance du Tableau manuscrit et à faire savoir à l'Académie s'il est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de la Guerre adresse une Lettre relative à des instruments de physique qui ont servi aux travaux maintenant terminés de la Commission scientifique de l'Algérie, et qui ont été désignés comme appartenant à l'Académie.

Ces instruments, jadis confiés à M. Aymé, Membre de la Commission de l'Algérie, appartiennent en effet à l'Académie, qui, comme M. le Ministre le suppose, désire les faire rentrer dans sa collection.

M. Arago met sous les yeux de l'Académie plusieurs *images photographiques* sur papier, que *M. Brewster* lui a adressées, et dont une offre une vue générale de la ville d'Édimbourg.

M. Seguier présente, au nom d'un chimiste anglais, **M. Bingham**, des *images photographiques sur papier, obtenues au moyen du collodion*, et la Note suivante contenant la description, faite par l'auteur, de son procédé opératoire.

PHOTOGRAPHIE. — *Notice sur l'emploi du collodion dans la photographie; par* **M. Bingham.**

« La photographie a fait des progrès rapides depuis deux ans, surtout dans la méthode d'opérer sur papier et sur verre. On ne peut contester à M. Niepce le mérite d'avoir puissamment contribué au perfectionnement de cet art, par sa belle découverte du procédé de l'albumine sur verre. Les admirables épreuves obtenues par M. Martens, d'après ce moyen, sont d'une beauté de dessin, d'une netteté et d'une finesse de détail qui ne laissent rien à désirer. Néanmoins, on ne peut dissimuler le grave inconvénient que présente ce procédé; la longueur de l'exposition dans la chambre obscure pour obtenir une image, fait qu'on est presque obligé d'en limiter l'application au paysage et à l'architecture, et de renoncer à l'employer pour le portrait.

» Je vais exposer les détails d'un procédé sur verre à l'aide du collo-

dion; ce procédé rivalise en beauté avec la plaque albuminée, et surpasse même le daguerréotype en sensibilité à la lumière.

» Dans une brochure sur la photographie, que j'ai publiée à Londres il y a deux ans (janvier 1850), j'ai signalé l'emploi du collodion dans la photographie, et communiqué cette découverte aux photographes les plus distingués de Londres; mais ce n'est que depuis peu de temps que l'on en a apprécié tous les avantages. Le procédé est très-simple; il consiste uniquement dans la substitution d'une couche de collodion à l'albumine de M. Niepce. Tout opérateur habitué aux manipulations de l'albumine sur verre ne peut manquer de réussir avec le collodion et d'arriver aux résultats les plus heureux.

» Pour obtenir une image, on peut suivre deux ou trois méthodes différentes que je vais maintenant indiquer. Nous diviserons les manipulations en quatre opérations distinctes :

» 1°. La préparation du collodion;

» 2°. L'application du collodion sur la plaque;

» 3°. Le développement de l'image;

» 4°. La fixation.

» *Préparation du collodion.* — Le collodion se prépare en faisant dissoudre du coton-poudre dans de l'éther; il est nécessaire que le coton-poudre et l'éther employés pour cette préparation soient parfaitement purs, c'est-à-dire qu'ils ne contiennent pas la moindre partie d'acide sulfurique ou nitrique.

» Le collodion est plus ou moins liquide, suivant les proportions de coton-poudre et d'éther que l'on emploie. Il faut que sa liquidité soit telle, qu'en le versant sur une plaque de verre, il coule et s'étende facilement sur toute la surface. S'il est trop épais, on y ajoute de l'éther pur, jusqu'à ce que l'on ait atteint le degré de liquidité convenable pour bien opérer : quelques essais suffiront pour y arriver. Si le collodion était trop épais, il serait difficile d'obtenir une surface uniforme; si, au contraire, il était trop liquide, sa sensibilité serait très-faible.

» On verse le collodion dans un flacon de 6 onces contenant 53 grains d'iodure d'ammonium et 2 grains de fluorure de potassium avec 4 ou 5 gouttes d'eau distillée. L'iodure d'ammonium ne doit pas se trouver entièrement dissous dans l'eau, c'est-à-dire que la proportion d'eau ne doit pas être suffisante pour faire une dissolution parfaite. Il suffit que le sel soit presque dissous; la solution se complète par l'addition du collodion.

» Il est important de faire attention à ces détails, et voici pourquoi : Si

l'on avait mis trop d'eau dans le mélange, la couche de collodion ne tiendrait pas bien à la plaque et serait sujette à se détacher dans le bain de nitrate d'argent. Agitez le flacon une ou deux fois, et laissez reposer jusqu'à ce que le liquide devienne clair et limpide : sa couleur sera d'un jaune pâle; mais si, par hasard, il se trouvait que l'éther ou le collodion eût conservé quelque trace d'acide, alors il y aurait décomposition de l'iodure d'ammonium, et l'iode, en se dégageant, donnerait à ce liquide une couleur rouge foncée.

» Cette méthode est la plus expéditive, mais aussi elle présente un peu plus de difficultés que celle avec le collodion ioduré, que je vais expliquer.

» Dans un flacon de 6 onces, introduisez 12 grains d'iodure de potassium et 7 ou 8 grains d'iodure d'argent; ajoutez quelques gouttes d'eau, mais pas plus qu'il n'en faut pour dissoudre l'iodure de potassium ; après, remplissez le flacon de collodion amené au degré convenable de liquidité, agitez une fois ou deux, et laissez reposer le mélange pendant deux ou trois jours, jusqu'à ce qu'il devienne parfaitement transparent : il devrait être presque blanc, d'ordinaire il est un peu jaunâtre.

» *Deuxième opération. Préparation de la plaque pour recevoir l'image.* — Fixez la plaque de verre sur un morceau de gutta-percha : cette matière se colle facilement au verre lorsqu'elle est chauffée; versez quelques gouttes d'ammoniaque mélangée avec du tripoli, frottez le verre avec du coton en décrivant de petits cercles, comme pour la plaque du daguerréotype; ensuite enlevez, avec un autre tampon de coton, le tripoli resté sur le verre; versez un second mélange de tripoli et d'alcool, et frottez comme avec le premier mélange : il reste peut-être encore quelques particules de tripoli et des fibres de coton. Afin de les enlever, versez un peu d'alcool pur, faites un tampon bien serré, de manière que les fibres du coton ne ressortent pas, et frottez la plaque avec le plus grand soin; enfin, frottez une dernière fois avec un nouveau tampon sec. On reconnaît qu'elle est apte à être employée quand, en respirant dessus, l'humidité se condense uniformément sur toute la surface. Tenant toujours la plaque par son manche de gutta-percha, versez doucement dessus le collodion, et inclinez-la de côté et d'autre, afin que le liquide s'étende bien jusque dans les angles; alors reversez dans le flacon, par un de ses angles, l'excédant du liquide : la plaque paraîtra alors couverte de rainures très-fines, toutes perpendiculaires dans la direction de l'écoulement; en l'inclinant dans un autre sens, les rainures se confondent et la couche devient mince et uniforme. Alors, avant que le

collodion ait eu le temps de se sécher, on introduit la plaque dans un bain de nitrate d'argent, la surface préparée en dessous.

» Ce bain doit contenir 40 grains de nitrate d'argent par once d'eau distillée. La surface de la plaque ne sera pas mouillée tout de suite. Il faut un certain espace de temps pour que l'éther se mélange à l'eau; on laisse donc séjourner la plaque dans le bain au moins une demi-minute sans la laisser toucher le fond de la cuvette, et la supportant à l'aide d'un crochet en argent ou en platine.

» Dès que l'on s'aperçoit que la plaque se recouvre d'une couche blanchâtre uniforme et que l'eau coule bien sur toute sa surface, on l'enlève et on la place tout de suite dans le châssis de la chambre noire : il ne faudrait pas être plus de dix minutes ou un quart d'heure à l'employer; le plus tôt est le mieux.

» *Développement de l'image.* — Placez le verre sur un support, et versez rapidement sur la surface une solution composée de 2 parties d'acide pyrogallique, 60 parties d'acide acétique glacial et 500 parties d'eau : si l'exposition à la chambre noire n'avait pas été suffisante, on pourrait ajouter quelques gouttes de nitrate d'argent; mais d'ordinaire cela n'est pas nécessaire.

» Dès que l'image est bien développée, ce qui prend environ deux minutes, on lave avec un courant d'eau, puis on fixe en versant sur l'image une solution d'hyposulfite de soude saturé. La couche d'iodure d'argent disparaît et l'on aperçoit l'image, qui quelquefois est positive; ensuite on lave à grande eau pour enlever tout l'hyposulfite; alors on fait sécher la plaque soit à la lampe, soit spontanément à l'air : avant la dessiccation, la couche est très-tendre; après, elle durcit et se colle au verre comme l'albumine.

» Au moyen de ce procédé, il serait aisé, si on le voulait, d'obtenir tout d'abord une image positive d'une grande beauté, et possédant beaucoup plus de force et de pureté que celles du daguerréotype, et n'ayant pas, comme ces dernières, l'inconvénient d'un miroitage qui ne permet de les bien voir que dans une position déterminée. Pour obtenir ce résultat, l'exposition à la chambre obscure doit être beaucoup plus brève que pour une épreuve négative; mais aussi il faut laisser cette image, dont on veut faire une positive, séjourner dans un mélange d'acide pyrogallique, avec une ou deux gouttes de nitrate d'argent.

» Alors les parties lumineuses se forment de couches blanches ayant le

même caractère que les couches cristallines formées par le mercure dans le procédé Daguerre.

» Lorsque l'image positive est bien développée, elle se fixe par le même moyen que la négative.

» Je dois ajouter, en terminant, que généralement le temps nécessaire pour obtenir une bonne négative à l'ombre avec un objectif allemand ordinaire, est de trois ou quatre secondes, c'est-à-dire plus de la moitié moins de temps que celui nécessaire pour obtenir le même résultat avec le daguerréotype. »

PHYSIOLOGIE. — *Nouvelles observations sur le venin contenu dans les pustules cutanées des Batraciens; par* **MM. P. GRATIOLET** *et* **S. CLOEZ.**

« Nos expériences nous avaient conduits l'année dernière à ce résultat précis, que le venin des pustules cutanées des crapauds et de la salamandre terrestre, inoculé à l'état frais, sous la peau d'un oiseau ou d'un lézard, amène un narcotisme immédiat, ou des accidents convulsifs, suivis d'une mort prompte. Ces mêmes matières, inoculées à faible dose à de petits rongeurs, n'avaient produit que des accidents passagers.

» Une petite tortue (*T. mauritanica*), piquée à la patte postérieure droite, ne parut point, au premier abord, ressentir les effets du poison; toutefois, au bout de quelques jours, un affaiblissement sensible se manifesta dans le membre lésé: bientôt survinrent les symptômes d'une paralysie véritable, et l'animal conservé pendant huit mois n'avait point, au bout de ce temps, recouvré le mouvement anéanti dans cette partie. Ce fait, qui semble établir la possibilité d'empoisonnements partiels, nous a paru digne d'être signalé.

» Afin de déterminer si le venin longtemps conservé garde ses propriétés actives, nous fîmes dessécher, le 25 avril 1851, une certaine quantité (2 grammes environ) de venin de crapaud. Cette matière, mise en réserve, a été essayée le 16 mars 1852; une petite quantité de cette substance, légèrement humectée, a été inoculée à un chardonneret, qui est mort presque aussitôt avec les symptômes accoutumés.

» Ainsi il nous est démontré que ce poison desséché conserve très-longtemps, sinon toujours, ses propriétés vénéneuses.

» Ce fait une fois constaté, il nous a paru intéressant de rechercher s'il ne serait pas possible d'isoler le principe actif de ce poison, afin d'en étudier la nature et la composition chimique.

» Le poison desséché a été en premier lieu traité à froid par l'éther rectifié; après le traitement, l'éther soumis à l'évaporation a laissé un résidu

qui, examiné au microscope, nous a paru composé de granulations d'apparence oléagineuse, au milieu desquelles l'œil découvrait des cristaux en très-petites aiguilles.

» Ce résidu, inoculé avant sa dessiccation complète à un verdier, a déterminé presque aussitôt un sommeil profond, interrompu de temps à autre par des vomissements convulsifs; la mort est survenue au bout de quatre minutes.

» Ainsi la substance active du venin est, à un certain degré, soluble dans l'éther.

» Il restait à étudier la matière traitée par l'éther et débarrassée des substance grasses qu'elle contenait. Des essais concluants y ont démontré des propriétés vénéneuses très-actives; on doit donc admettre que le poison, une partie très-notable de ce poison du moins, n'est point la substance d'apparence oléagineuse que l'éther dissout complétement.

» Cette matière toujours vénéneuse, desséchée avec soin, a été pulvérisée; la fine poussière qui s'élève du mortier pendant la pulvérisation est un sternutatoire violent. Nous avons traité la poudre ainsi obtenue, par l'alcool à chaud; le résidu de ce traitement a été séparé par la filtration et débarrassé, par un lavage à l'alcool bouillant, des dernières traces de matières solubles. Nous avions dès lors deux choses à examiner, l'alcool qui avait servi au traitement, et le résidu insoluble.

» Une assez grande quantité de ce résidu, légèrement humecté avec de l'eau distillée, a été inoculé sous l'aile d'une linotte; l'animal n'en a éprouvé aucun accident; le surlendemain, la petite plaie était cicatrisée et la matière inoculée entièrement résorbée.

» Le résidu du traitement par l'alcool chaud ne paraît donc point avoir de propriétés vénéneuses; il formait environ les $\frac{9}{10}$ de la masse première.

» Il restait à examiner l'alcool qui avait servi au traitement. Cet alcool, évaporé au bain-marie, a laissé une matière d'apparence résineuse; cette matière, essayée sur un bruant, a produit soudain des accidents terribles, presque aussitôt mortels.

» Ainsi il n'y a point à en douter, le principe actif du venin de crapaud est, à un faible degré, soluble dans l'éther, il est très-soluble dans l'alcool. Ce n'est donc point une matière albuminoïde, comme on aurait pu le présumer, d'après l'opinion la plus généralement reçue sur la nature des poisons animaux.

» La substance vénéneuse, séparée par l'évaporation de l'alcool, est entièrement soluble dans l'eau fortement acidulée par l'acide chlorhy-

drique. Cette solution précipite immédiatement en jaune par le bichlorure de platine, et donne un précipité blanc très-abondant avec la dissolution de sublimé corrosif.

» Ces réactions, qui appartiennent aux alcaloïdes, nous ont conduits à essayer l'action de l'ammoniaque; nous avons ainsi obtenu un précipité floconneux, insoluble dans l'eau, soluble dans l'acide acétique. Cette solution acétique a laissé, par l'évaporation, un résidu d'aspect cristallin qui a été inoculé à une linotte. L'animal a montré d'abord une excitation, une gaieté, une irritabilité singulières; mais, au bout d'une heure, les pattes se sont paralysées, et la mort est arrivée en quatre heures après un grand nombre d'accès tétaniques.

» La petite quantité de substance dont nous pouvions disposer ne nous a point permis de pousser plus loin nos essais; quoi qu'il en soit, les faits que nous avons observés nous semblent établir formellement la probabilité de l'existence d'un poison alcaloïde dans la matière sécrétée par les pustules cutanées des batraciens. Nous nous occupons en ce moment de recueillir une quantité de ce poison suffisante pour arriver à la démonstration définitive d'un fait qui pourrait peut-être jeter quelque jour sur la nature des poisons animaux, et conduire à des observations utiles sur le venin des serpents, sur les virus, et peut-être même sur les poisons qui se développent dans la salive des carnassiers hydrophobes.

» Dans le travail complet que nous préparons sur ce point, nous entrerons dans des détails nombreux sur la symptomatologie de l'empoisonnement par le venin des batraciens, et sur les lésions qu'il entraîne; mais nous ne pouvons nous empêcher de signaler, dès à présent, un fait dont l'importance sera appréciée; c'est que, dans tous les oiseaux soumis aux expériences et morts après des convulsions en sens divers, les canaux demi-circulaires de l'oreille ont toujours été trouvés simultanément remplis de sang. Ce fait, rapproché des résultats qu'ont donnés les expériences de M. Flourens sur ces organes problématiques, ne saurait manquer d'éveiller l'attention des physiologistes. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note sur deux nouveaux acides résultant des réactions de l'acide nitrotartrique; par* **M. Dessaignes.**

« Quelques essais, entrepris dans le but d'étudier l'action du mélange sulfuronitrique sur plusieurs acides organiques, m'ont conduit à trouver deux acides nouveaux que je désire faire connaître, sommairement et pour prendre date, à l'Académie des Sciences.

» L'acide tartrique, en poudre très-fine, est rapidement dissous dans quatre parties et demie d'acide nitrique monohydraté. A la solution, on ajoute un volume égal d'acide sulfurique. Le tout, agité, se prend promptement en une bouillie blanche et ferme, qui rappelle l'empois d'amidon. Ce mélange est privé de la plus grande partie de l'acide sulfurique qu'il contient, en l'abandonnant un jour ou deux, entre deux plaques poreuses, sous une cloche. J'obtiens ainsi une matière légère, blanche et d'aspect soyeux, qui, à l'air, dégage d'abondantes vapeurs blanches. Je la purifie en la dissolvant dans de l'eau à peine tiède et refroidissant aussitôt la solution dans de l'eau à o degré de température; la liqueur se prend en une masse formée de cristaux soyeux et enchevêtrés, qui, broyée sur un entonnoir, abandonne une eau mère abondante et diminue beaucoup de volume. On achève de purifier les cristaux en les pressant entre des feuilles de papier à filtrer. Cet acide est très-instable. Quoique je ne l'aie pas encore analysé, l'étude de ses produits de transformation m'a fait voir que c'est l'acide nitrotartrique.

» En effet, saturé par de l'ammoniaque, puis chauffé après addition de sulfhydrate d'ammoniaque, il se décompose avec effervescence et dépôt abondant de soufre, et la solution filtrée et évaporée laisse cristalliser du tartrate neutre d'ammoniaque. De même, l'acide brut, tel qu'on l'obtient entre les deux plaques argileuses, abandonné à l'air humide dans un entonnoir, émet pendant plusieurs jours des vapeurs blanches d'acide nitrique et se change en une matière cristalline lourde qui, redissoute, produit de gros cristaux d'acide tartrique qui ne retient plus d'acide nitrique en combinaison.

» Au contraire, l'acide nitrotartrique en dissolution dans l'eau et livré à la décomposition spontanée, ou traité par un courant d'hydrogène sulfuré, ou bien encore combiné à la potasse ou à l'oxyde de plomb, subit une transformation toute différente et donne naissance, entre autres produits, à un acide que sa composition et ses propriétés m'ont fait reconnaître comme différent des acides organiques jusqu'à présent décrits.

» Pour abréger, je ne parlerai ici que de la préparation de cet acide par la décomposition spontanée de l'acide nitrotartrique en dissolution aqueuse. La solution de cet acide, à quelques degrés seulement au-dessus de zéro, ne tarde pas à dégager des bulles gazeuses. Ce dégagement augmente peu à peu, et la liqueur prend une faible teinte bleue. Le gaz se compose alors de $\frac{5}{6}$ de deutoxyde d'azote et de $\frac{1}{6}$ d'acide carbonique. Après plusieurs jours, le gaz cesse de se produire. Chauffe-t-on alors la liqueur

à 40 ou 50 degrés, il survient une vive effervescence qui est due à de l'acide carbonique pur, et, par la concentration du liquide ainsi chauffé, on n'obtient presque que de l'acide oxalique. Au contraire, si l'on abandonne dans une étuve chauffée à peine à 30 degrés, la liqueur qui ne dégageait plus de gaz à froid, elle recommence à en produire quelques bulles, quand elle est concentrée, et finit par donner des cristaux de l'acide nouveau, cristaux dont le poids est bien inférieur à celui de l'acide tartrique qui a servi à le préparer. Cet acide est souvent, mais non toujours, accompagné d'une petite quantité d'acide oxalique.

» Il se présente sous la forme de prismes assez volumineux, tantôt restant transparents à l'air, tantôt devenant à demi opaques et comme fibreux. Ces derniers ne perdent pas d'eau à 100 degrés. Chauffés au bain d'huile, ils ne fondent que vers 175 degrés, émettent du gaz et à peine de l'eau, et laissent un résidu non cristallin, peu coloré et presque insoluble dans l'eau. Distillé rapidement, à la chaleur de la lampe, l'acide nouveau produit un autre acide très-soluble, cristallin et un peu volatil.

» En dissolution dans l'eau, la chaleur de l'ébullition n'altère pas l'acide nouveau libre; il ne précipite pas les chlorures calcique et barytique, ni l'acétate potassique, ni les sulfates magnésique et cuivrique, ni le chlorure ferrique, même avec de l'ammoniaque en excès. Il précipite les nitrates de plomb et d'argent, le nitrate mercureux et le chlorure mercurique. Tous ces précipités deviennent promptement lourds et manifestement cristallins. Il précipite encore les acétates de baryte, de cuivre et de chaux. Le sel ammoniac dissout ce dernier précipité.

» Le sel neutre d'ammoniaque précipite les chlorures calcique, barytique et platinique.

» Deux combinaisons par l'oxyde de cuivre et le chlorate de potasse ont donné :

1°. 0gr,479 d'acide séché dans le vide, $CO^2 = 0^{gr},527$ et $Aq = 0^{gr},146$;
2°. 0gr,529 d'acide, $CO^2 = 0^{gr},590$ et $Aq = 0^{gr},174$.

» Trois analyses du sel d'argent séché dans le vide (à 100 degrés il se décompose) ont donné :

3°. 0gr,469 de sel, $Ag = 0^{gr},302$;
4°. 0gr,408 de sel, $Ag = 0^{gr},264$;
5°. 1gr,427 de sel, $CO^2 = 0^{gr},562$ et $Aq = 0^{gr},090$.

» Ces nombres, traduits en centièmes, donnent :

	I.	II.	III.	IV.	V.
C..........	30,00	30,41	»	»	10,74
H.........	3,38	3,64	»	»	0,70
O..........	»	»	»	»	»
Ag.........	»	»	64,37	64,70	»

» Ces résultats analytiques ne s'accordent qu'avec la formule et le calcul qui suivent :

C^3........	30,00	C^3........	10,77
H^4........	3,33	H^2........	0,60
O^5........	66,67	O^5........	23,96
	100,00	Ag.......	64,67
			100,00

» Suppose-t-on cet acide bibasique, et déjà je puis dire qu'il forme avec l'ammoniaque un sel acide en beaux prismes, sa formule deviendrait $C^6 H^8 O^{10}$, ce qui en ferait un homologue de l'acide malique, $C^8 H^{12} O^{10}$. Mais pour établir cette homologie remarquable, en ce que l'acide malique est jusqu'à présent le seul de sa série, il faudra faire voir que l'acide que je viens de faire connaître est bibasique, et, de plus, qu'il présente dans ses principales réactions une analogie marquée avec l'acide malique : c'est ce que je recherche en ce moment; il sera aussi intéressant d'étudier les deux acides dérivés de l'acide tartrique, sous le point de vue de leur action sur la lumière polarisée. »

M. P. de Vigan adresse une Note sur un *appareil* qu'il a imaginé, et au moyen duquel on force un *courant induit* à circuler toujours dans le même sens, de manière à pouvoir *décomposer l'eau* comme le fait le courant galvanique lui-même quand il a l'intensité suffisante.

M. Schlagintweit prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission chargée d'examiner le résultat de ses recherches dans les Alpes.

M. Prouhet demande et obtient l'autorisation de reprendre diverses Notes qu'il a précédemment adressées à l'Académie et qui n'ont pas encore été l'objet d'un Rapport.

M. Meret adresse une Note sur quelques questions concernant le système du monde, et dans laquelle il s'occupe en particulier de la transmission de la pesanteur.

M. Mourlon prie l'Académie de vouloir bien lui accorder prochainement la parole pour la lecture d'un Mémoire sur une *chèvre-grue* dont il est l'inventeur.

M. Vallot adresse de Dijon des remarques relatives à deux articles contenus dans le *Compte rendu* d'une séance de l'Académie (19 avril 1852).

L'Académie accepte le dépôt de trois *paquets cachetés* présentés

Par **M. Bobierre**,
Par **M. Brachet**,
Et par **M. Gaudin**.

La séance est levée à 5 heures. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 3 mai 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Sul calcolo... *Sur le calcul de l'équation des périodes météorologiques; par* M. P.-A. Serpieri. (Extrait des *Annales des Sciences physiques et mathématiques de Rome,* mars 1852.)

Memorial de Ingenieros... *Mémorial des Ingénieurs. Publication périodique de Mémoires, Articles et Notices intéressant l'art de la guerre en général, et la profession de l'Ingénieur en particulier;* 7e année; n° 3; mars 1852; in-8°.

Synopsis... *Synopsis de l'apoplexie et de l'épilepsie, avec le projet d'un hôpital pour les épileptiques; par* M. Marshall-Hall. Londres, 1852; in-4°.

Suggested... *Projets de construction pour la Tamise; par* le même. Londres, 1852; broch. in-8°.

Beobachtungen... *Observations météorologiques de l'observatoire de Hohenpeissenberg de* 1792 à 1850; *publiées par* M. J. Lamont, conservateur de l'observatoire royal de Munich; 1er volume supplémentaire aux *Annales de l'observatoire astronomique de Munich.* Munich, 1851; 1 vol. in-8°.

Beschreibung... *Description des nouveaux instruments et appareils employés à l'observatoire de Munich; par* le même. Munich, 1851; in-4°.

Beiträge... *Essai sur l'histoire naturelle des Turbellariées; par* M. le Dr M.-S. Schultze. Greifswald, 1851; in-4°.

L'Abeille médicale; n° 9.

Gazette médicale de Paris; n° 18.

Gazette des Hôpitaux; nos 50 à 52.

Moniteur agricole; 5e année; n° 19.

La Lumière; 2e année; n° 19.

La Presse littéraire, Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 1.

L'Académie a reçu, dans la séance du 11 mai 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1852; n° 18; in-4°.

Institut national de France. Académie des Inscriptions et Belles-Lettres. Discours prononcés aux funérailles de M. le baron WALCKENAER, secrétaire perpétuel de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, *le jeudi* 29 *avril* 1852; une feuille in-4°.

Société d'Horticulture de Paris et centrale de France. Séance publique de distribution des prix tenue, le 30 *mars* 1852, *au Conservatoire des Arts et Métiers. Discours d'ouverture par* M. le Président, vicomte HÉRICART DE THURY. Paris, 1852; broch. in-8°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT; 3e série; tome XXXIV; avril 1852; in-8°.

Notice biographique sur M. Matthieu de Bonafous, *présentée à l'Académie du Gard, le* 17 *avril* 1852; *par* M. le baron D'HOMBRES-FIRMAS; $\frac{1}{2}$ feuille in-8°.

Principes d'économie médicale ou des lois fondamentales de la médecine déduites de l'observation et de leur application au diagnostic, au pronostic et au traitement des maladies; par M. J.-A. SOCQUET (d'Aiguebelle). Paris-Lyon, 1852; 1 vol. in-8°.

Néoarithme, ou nouveau système de calcul très-abrégé; par MM. E. LAMY *et* D. MORISSON; 2e édition. Paris, 1850; in-12.

Atlas statistique de la production des chevaux en France; documents pour servir à l'histoire naturelle agricole des races chevalines du pays, réunis par M. EUG. GAYOT, inspecteur général chargé de la direction des Haras, *dessins de* M. HIP. LALAISSE, professeur à l'École Polytechnique; *publié par ordre de M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce.* Paris, 1850; in-fol. (Cet ouvrage, présenté au nom de l'auteur par M. DUMAS, est destiné au concours pour le prix de Statistique.)

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 17 MAI 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIQUE. — *Huitième communication sur la pile; par* M. C. Despretz.

Observations sur les piles dites constantes.

« 1. Je rappellerai d'abord que dans le dernier Mémoire que j'ai eu l'honneur de lire devant l'Académie, j'ai cherché le rapport, dans une pile à deux liquides, entre le travail intérieur et le travail extérieur. La légère différence en faveur du travail intérieur, qui n'atteint souvent que $\frac{1}{150}$ ou $\frac{1}{200}$, ou même que $\frac{1}{250}$, doit être négligée dans un pareil sujet; elle peut d'ailleurs s'expliquer par de faibles dérivations, par la dissolution d'une très-petite quantité de gaz, par le passage inefficace d'une portion aussi très-petite d'électricité à travers le voltamètre. Quant à la réaction des deux liquides employés dans les piles de Daniell et de Bunsen, nous avons reconnu qu'elle est à peu près nulle comparativement à l'effet total.

» Il ressort encore de ces recherches qu'une pile quelconque ne produit un travail extérieur qu'autant qu'il se produit dans son intérieur un travail équivalent, en sorte que la recherche d'une pile énergique et peu altérable est une recherche chimérique; si une pile marche longtemps, comme dans les lignes télégraphiques ou dans quelques établissements particuliers, c'est qu'en raison de la grande résistance du circuit total que

l'électricité a à parcourir, le travail extérieur est très-faible, et par conséquent les réactions chimiques intérieures très-faibles aussi. Il nous paraît également superflu de vouloir trouver dans la pile un moyen économique de préparer le gaz hydrogène : le prix de ce gaz serait toujours plus élevé que le prix du gaz obtenu par les seules réactions chimiques.

» On peut, pensons-nous, en dire autant du gaz hydrogène et du gaz oxygène réunis, à moins qu'on ne désire avoir ces gaz dans un grand état de pureté. Les expériences sur la lumière électrique, dont j'ai présenté les principaux résultats à l'Académie, renferment déjà des données utiles sur la question de l'éclairage; je les réunirai à quelques expériences nouvelles, et j'aurai l'honneur de les présenter à l'Académie.

» **2.** J'arrive au Mémoire qui fait le sujet de cette lecture. Dans plusieurs des communications lues devant l'Académie, je me suis servi de la boussole des tangentes. J'ai annoncé de plus que je me proposais de reprendre plusieurs de mes recherches, en introduisant la boussole dans le circuit; c'est dans une étude préalable de ce rhéomètre et de la loi des courants que j'ai eu l'occasion de faire quelques observations sur les piles à deux liquides, sous le rapport de la constance.

Observations sur les piles dites à courant constant.

» **3.** Les piles les plus employées en France, depuis l'invention des piles appelées constantes, sont la pile de Daniell, celle de Grove et celle de Bunsen.

» Je me suis particulièrement occupé de la première et de la troisième pile; ces deux instruments m'ont servi dans les diverses expériences dont j'ai eu l'honneur d'entretenir l'Académie. (Voyez *Comptes rendus*, 1851, 2e semestre, août, la septième communication où sont rappelées les communications précédentes.)

» Je me suis bien aperçu, soit en mesurant la longueur de l'arc voltaïque pour différentes dispositions de la pile, soit en comparant, à divers instants, le travail extérieur avec le travail intérieur, des variations que la pile de Daniell ou de Bunsen éprouve dans son intensité pendant qu'elle est en action; mais ce n'est qu'à l'aide d'un rhéomètre convenablement disposé, qu'on peut avoir une idée nette et complète du phénomène. On se borne à dire, dans les différents ouvrages publiés en France et dans ceux des ouvrages étrangers qui me sont connus, que le zinc amalgamé de la pile de Daniel plonge dans une dissolution de sel marin ou de sulfate de zinc, ou dans de l'acide sulfurique étendu, et que le zinc amalgamé de la pile de

Bunsen est en contact avec ce dernier liquide. Je ne parle point du liquide extérieur, il est parfaitement déterminé dans l'une et dans l'autre pile. Ces indications sont trop peu précises et tout à fait insuffisantes, selon nous du moins, pour donner à un physicien, même exercé, le moyen sûr de monter, sans tâtonnements plus ou moins répétés, une pile un peu énergique, qui offre assez de constance pour vérifier, nier ou établir un fait général dans lequel le rapport des intensités correspondantes à deux longueurs différentes du circuit joue un rôle quelconque.

» Nous venons de dire que les indications données par les auteurs sont insuffisantes; en effet, comme un grand nombre d'expériences nous l'ont prouvé, une pile de Daniell, chargée avec du sulfate de cuivre et une dissolution de sel marin, n'est pas toujours constante; elle l'est même très-peu avec les diaphragmes en porcelaine dégourdie, quand la température est au-dessous de 11 à 12 degrés, et que cette dissolution renferme 1 partie de sel sur 5 parties d'eau en poids, ce qui répond à peu près à la moitié de la saturation.

» Les expériences dont nous rapportons les principaux résultats nous ont occupé longtemps, nous ont fait perdre beaucoup de temps, et c'est surtout pour éviter aux personnes qui travailleraient sur le même sujet, les tâtonnements multipliés par lesquels nous avons passé, que nous nous décidons à faire cette publication.

» Nous sommes loin de penser qu'aucun physicien, et, en particulier, les deux Membres de la Section de Physique qui ont tant travaillé sur l'électricité galvanique, n'aient pas eu des piles à peu près constantes, même pendant un temps qui suffit aux expériences de mesure; nous sommes encore persuadé que les hommes qui se consacrent à la reproduction des médailles ou d'autres objets par la galvanoplastie, doivent monter leurs piles de manière qu'elles n'éprouvent pas trop de variations, quoique la galvanoplastie n'exige pas le degré de constance indispensable dans certaines recherches de physique.

» Nous dirons encore que nous avons vu, chez M. Hulot, cité dans notre précédent Mémoire, des piles qui marchent avec toute la régularité qu'exige l'art que cultive avec tant de succès l'habile graveur-adjoint de la Monnaie; mais, comme n'avons lu ni obtenu nulle part les détails circonstanciés que demande la disposition des piles constantes, nous avons cru utile de publier les faits par nous observés. Nous osons d'ailleurs penser que cette publication ne sera pas tout à fait stérile pour les recherches ultérieures.

4. Nous avons fait un grand nombre d'expériences; nous en rapportons un certain nombre dans le Mémoire, nous n'en citerons que quelques-unes dans cet extrait.

» Dans toutes ces expériences, dont nous parlons aujourd'hui, les éléments étaient placés dans une ou plusieurs caisses en zinc, contenant de l'eau à une température connue. Le nombre des éléments a varié depuis 1 jusqu'à 30.

» L'expérience suivante, faite à la température de 10 degrés avec un seul élément chargé à la manière ordinaire, avec la dissolution de sel marin (1) indiquée, est bien propre à montrer la marche de la variation.

» Dans trois heures, pendant lesquelles il a été en activité, il a donné :

A 11h.15m........	1°.30′	A 1h.25m........	12°.14′
11.30........	4.30	1.32........	10.12
11.45........	8.48	1.42........	9.15
12.00........	11.24	1.54........	5.15
12.33........	11.45	2.02........	3.45
12.44........	11.52	2.07........	2.00
1.00........	11 58	2.15........	1.30

» D'autres éléments isolés, des éléments réunis en quantité, ou en tension, se comportent de même.

» Si dans une pile de Daniell, ainsi affaiblie au point de ne plus marquer que 1 à 2 degrés à la boussole (2), on change la dissolution de sel et le zinc amalgamé, on ne lui rend rien de son énergie; si, au contraire, on change le vase poreux, en laissant le zinc et la même dissolution de sel, la pile reprend toute sa force, ce qui prouve que l'affaiblissement provient de l'incrustation des vases poreux.

» Le sel marin employé dans les expériences est le sel gris du commerce. A ce sel gris a été substitué du sel du Midi, sel presque pur; la pile n'a pas été plus constante. Enfin nous avons pris du sulfate de cuivre pur, du sel marin pur et des vases préalablement bien nettoyés (3), puis trempés pen-

(1) Chargé avec du sel marin, avec telle ou telle substance, est une expression abrégée; cela signifie que le sel marin ou telle substance est dans le vase poreux; il y a toujours une dissolution de sulfate de cuivre saturée à l'extérieur. Dans le cas contraire, nous le dirons.

(2) L'aiguille de cette boussole est placée sur un pivot; elle a 40 millimètres de longueur. Le diamètre du cercle du courant est de 400 millimètres.

(3) Pour nettoyer les vases poreux, on les laisse tremper pendant une nuit dans de l'eau légèrement acidulée par de l'acide sulfurique et de l'acide nitrique; puis on les met dans l'eau pendant deux jours, en changeant le liquide sept ou huit fois.

dant vingt-quatre heures dans l'eau distillée; la pile a été aussi variable qu'avec le sulfate de cuivre et le sel du commerce. Ainsi la présence du fer dans le premier sel, celle du chlorure de magnésium dans le second, n'est pas la cause de l'incrustation des pots, et, par suite, de l'affaiblissement de la pile.

» 5. On a rendu la pile un peu plus énergique, mais non moins variable, en ajoutant au sulfate de cuivre saturé une petite quantité d'acide sulfurique, environ un demi-centième en volume.

» 6. On a remplacé la dissolution de sel marin à 5 parties d'eau par de l'acide sulfurique plus ou moins étendu; la pile n'a pas encore été constante. Un élément chargé avec l'acide sulfurique, étendu de 9 volumes d'eau, marque 2° 30′ à 11^{h}42^m, au moment où il est monté. L'intensité augmente graduellement jusqu'à 1^h 6^m, où elle est de 31° 6′; puis elle descend graduellement jusqu'à 4^h 15^m, où elle n'est plus que de 21° 30′.

» L'affaiblissement de cette pile est régulier; le vase poreux ne s'incruste pas.

» 7. La pile chargée avec une dissolution de sulfate de zinc saturée, étendue de plus ou moins d'eau, est presque constante, mais peu énergique.

» Quand ces piles sont maintenues en activité pendant un certain temps, on trouve que le niveau, dans le vase poreux, a baissé d'une quantité d'autant plus notable que l'expérience a été plus prolongée.

» Dans les piles à deux liquides de Daniell, de Grove ou de Bunsen, le niveau de la liqueur, dans laquelle est le zinc, baisse toujours plus ou moins, mais dans aucune l'effet n'est aussi marqué que dans la pile de Daniell chargée avec du sulfate de zinc (1).

» 8. Nous avons vu qu'une pile chargée avec une dissolution formée de 1 partie de sel marin et de 5 parties d'eau en poids, ne présente aucune constance à toutes les températures inférieures à 12 degrés.

» Un élément chargé avec cette dissolution étendue de son volume d'eau, ne change que d'un quart de degré en cinq heures.

» La température est de 11° $\frac{3}{4}$; la même constance a été observée à des températures inférieures.

---

(1) Cela est d'accord avec l'analyse du sulfate de cuivre. Après que la pile chargée avec du sel marin pur a fonctionné pendant un certain temps, on y trouve toujours une proportion beaucoup plus grande de sulfate de zinc que de sel marin; nous rapporterons cette analyse dans le Mémoire. Étant très-occupé par nos expériences, nous avons prié un chimiste connu de l'Académie, M. Germain Barruel, de vouloir bien la faire.

» Quoique l'expérience ait duré environ vingt-deux heures, la liqueur dans laquelle plongeait le zinc était incolore; on n'y a pas trouvé de cuivre.

» Ici il n'y a plus d'incrustation. Pour rendre à l'élément toute son énergie, il suffit de changer le zinc et la dissolution de sel.

» 10, 20 et 30 éléments réunis pôle à pôle ou en quantité, conservent une intensité sensiblement constante avec la faible résistance de la boussole, et d'un circuit métallique qui représente tout au plus deux fois la résistance d'un seul élément.

» On se rappelle que M. Pouillet a employé le sel marin et le sulfate de zinc, pour charger la pile de Daniell, dans son important travail sur les lois des courants.

» **9.** Nous citerons une expérience qui fait bien ressortir l'influence de la résistance des vases poreux.

» Un élément de dimensions à peu près doubles de celles du précédent et chargé de la même manière, mais dont le vase poreux avait une épaisseur plus considérable (environ le double), n'a donné qu'une intensité à peu près égale à celle du petit élément.

» Ces grands éléments offrent cependant un avantage qui peut être précieux dans certaines expériences; ils conservent une intensité presque constante pendant un temps assez long.

» Après vingt-quatre heures, cet élément marque encore $12^{\circ}\frac{1}{8}$; après quarante-huit heures, $10^{\circ}\frac{7}{8}$; après cent quinze heures, 8 degrés; le niveau du liquide a baissé considérablement.

» **10.** La pile chargée avec une dissolution de sulfate de soude, dissous dans environ 10 parties d'eau, est très-constante; un élément n'a pas varié de 1 degré pendant vingt-quatre heures.

» Cette pile est même plus constante que la pile chargée avec la dissolution de sel marin étendue, mais elle a environ moitié moins d'énergie.

» Nous avons remplacé le sel marin par le sulfate de soude pour voir si l'incrustation des vases poreux se manifesterait plus vite que dans les expériences faites avec le premier sel. L'incrustation ne s'est point produite. Il aurait pu se produire ici un phénomène analogue à celui que présentent les pierres gelives.

» **11.** Nous avons, dans la même pensée, substitué le chlorure au sulfate de cuivre. La dissolution de sel marin à 5 parties d'eau qui incruste les vases poreux avec le premier sel, ne les a pas incrustés avec le second. La pile a été presque complétement constante pendant la durée de l'expérience qui a été de cinq heures.

» Cette pile, qui est plus énergique que la pile à sulfate de cuivre, serait très-bonne, mais on ne peut guère l'employer à cause du prix élevé du chlorure de cuivre.

» **12.** Nous avons encore monté quelques éléments avec les sacs à toile de voile qui ont été employés il y a un certain nombre d'années. M. Becquerel considère, dans son ouvrage, les sacs à toile de voile comme devant être rangés parmi les meilleurs diaphragmes.

» Un élément chargé avec la dissolution de sel marin qui incruste les vases poreux en très-peu de temps, reste constant avec cette dissolution, comme avec le sulfate de zinc.

» Une pile ainsi disposée a beaucoup plus de puissance qu'une pile de mêmes dimensions montée avec des vases poreux.

» **13.** Quelques essais sur la pile de Bunsen entraient naturellement dans notre programme.

» Nous avons chargé cette pile avec de l'acide sulfurique diversement étendu d'eau; elle n'a jamais été constante.

» Un élément chargé avec de l'acide sulfurique étendu de 9 parties d'eau marque 59 $\frac{1}{2}$ degrés à 12 heures, au moment où il est monté, puis il baisse régulièrement jusqu'à $4^h\ 20^m$ où il ne marque plus que $26^o\ 45'$; cet élément revient bientôt à son intensité primitive, quand on change le zinc et l'acide sulfurique, d'où il suit que le vase poreux ne s'incruste pas dans cette pile.

» On remarque, en employant cette pile à quelques expériences sur la résistance, qu'une interruption de quelques minutes dans le courant augmente l'intensité de plus d'un degré, quand cette intensité est exprimée par 30 degrés.

» C'est un fait presque général, qu'une pile quelconque prend un accroissement appréciable d'intensité par la rupture momentanée du circuit; le phénomène qui est le résultat de la dissolution du sel formé sur la surface du métal positif (le zinc dans la plupart des piles) est d'autant plus marqué, que la pile est plus énergique; c'est la pile de Bunsen qui le montre au plus haut degré.

» Pendant qu'une pile est en activité, si elle est un peu puissante, tout le sulfate de zinc, qui se forme, ne se dissout pas à mesure; il enveloppe le zinc d'une couche peu conductrice, il *empâte* le zinc, si l'on peut parler ainsi. Pendant l'interruption, le sulfate se dissout. De là l'accroissement de l'intensité. Cet empâtement du métal attaqué joue un rôle dans beaucoup de circonstances, et l'on ne paraît pas y avoir fait une grande attention.

Un de mes amis, M. Gauguin, avait remarqué, de son côté, dans des expériences non publiées, le phénomène de l'accroissement de l'intensité au moment de l'interruption, et l'expliquait comme nous l'expliquons.

Des oscillations de la pile.

» **14**. Ces oscillations prennent naissance dans des circonstances particulières.

» Il arrive assez souvent, comme dans l'expérience suivante, que l'intensité d'une pile présente d'abord un maximum, puis un minimum, puis enfin une intensité intermédiaire, qui persiste plus ou moins.

» Quatre éléments de Daniell sont disposés en quantité, les vases poreux sont remplis d'une dissolution à peu près saturée de sulfate de zinc contenant un dixième d'acide sulfurique en volume; cette pile donne immédiatement 49 degrés à la boussole; elle tombe à 20 degrés en six minutes, puis s'élève à 35° ½ dans six autres minutes.

» On rompt le courant pendant six minutes, on le referme; on trouve immédiatement de nouveau 49 degrés, puis 17° ½, puis enfin 34° ½.

» La résistance de la boussole et des fils qui la mettent en communication avec la pile, est à peu près celle d'un fil de 1 mètre et demi de longueur et de 1 millimètre de diamètre.

» On augmente le circuit de 10 mètres de fil de cuivre de 1 millimètre de diamètre, les oscillations se montrent encore, mais avec moins d'amplitude; elles disparaissent avec 20, ou 40, ou 60 mètres ajoutés au circuit primitif.

» Un élément de Bunsen, chargé avec de l'acide sulfurique étendu de 5 volumes d'eau, a donné à la boussole :

A	3h.40m	...... 53°.30′	aussitôt qu'il est monté.
	2.53	...... 53. 0	
	3. 8	...... 55.54	
	3.32	oscillations entre 54° et 54° ½.	

» On augmente le circuit de 40 mètres du fil déjà employé, et l'on trouve :

A	3h.45m	...... 16°.40′	A	5h. 0	...... 14°.48′
	4. 0	...... 16.20		7.30	...... 13.45
	4.20	...... 15.48			

» Il est aisé de voir, par cette expérience et par d'autres semblables, que la pile de Bunsen, affaiblie, par des résistances ajoutées, au point de n'avoir

plus que l'intensité de la pile de Daniell, chargée avec du sel marin dissous dans 10 parties d'eau, n'en aurait point la constance.

» Dans une autre expérience, deux éléments de Bunsen chargés avec de l'acide sulfurique étendu de soixante-dix fois son volume d'eau, et disposés en quantité, présentent une marche assez bizarre. A 12 heures, l'intensité est exprimée par 43° 30'; cette intensité, qui est de 31° 20' à $12^h 42^m$, s'abaisse à 25° 20' à $1^h 32^m$, puis s'élève successivement jusqu'à 29° 45' à $2^h 19^m$, puis s'abaisse encore à 28° 54' à $2^h 33^m$, puis reprend de nouveau une marche ascensionnelle jusqu'à $7^h 30^m$, où elle marque 32° 30^m. Si l'on avait examiné l'élément seulement à $12^h 42^m$ et à 5 heures, on aurait cru que la pile de Bunsen chargée avec de l'acide sulfurique très-étendu est peu variable, tandis qu'en réalité elle l'est beaucoup, et la marche de ses variations très-irrégulière.

» L'explication des premiers faits est très-simple; elle rentre dans l'explication du phénomène de l'accroissement de l'intensité après l'interruption. Dans l'instant de la fermeture du circuit, la surface tout entière du zinc est active, le courant a toute son intensité; mais bientôt le sulfate de zinc ne se dissolvant pas aussi vite qu'il se produit, recouvre plus ou moins le zinc d'une sorte de vernis très-peu conducteur, et, par suite, l'intensité du courant doit diminuer graduellement et atteindre une déviation minimum. La quantité de sulfate formé étant alors moindre que celle qui peut se dissoudre, l'intensité doit augmenter jusqu'au moment où une sorte d'équilibre s'établit entre le sulfate formé et le sulfate dissous dans un temps donné; l'intensité est alors constante. On conçoit très-bien aussi pourquoi l'interruption du courant, pendant quelques secondes, ne fait pas reparaître la déviation maximum, quelques secondes étant insuffisantes pour dissoudre le sel qui recouvre le zinc; de même on comprend qu'en affaiblissant l'action chimique dans la première et dans la seconde expérience, on fasse disparaître les oscillations. Les oscillations de la troisième expérience s'expliquent de la même manière.

» On observe ces oscillations avec une pile quelconque; lorsqu'elles sont assez peu étendues pour échapper à l'attention de l'observateur, elles peuvent être la source de graves erreurs.

» **15.** Nous avons fait une multitude d'essais pour l'étude de la cause qui détermine l'incrustation des vases poreux. L'espace nous manque pour les rappeler ici; nous les rapporterons dans le Mémoire.

» **16.** En résumé :

» 1°. Si l'on entend par pile constante une pile qui marche un jour, ou

même plusieurs jours, en conservant une certaine puissance, toutes les piles à deux liquides, et surtout la pile de Daniell avec ses diverses modifications, sont à peu près dans ce cas, pourvu qu'on rende la résistance extérieure assez considérable pour affaiblir l'intensité et par suite le travail chimique intérieur.

» 2°. Si l'on considère, au contraire, comme piles constantes celles qui ne changent que d'un quart de degré ou d'une quantité moindre par heure à une boussole de tangente dont le cercle a 35 à 45 centimètres de diamètre, les piles à acide nitrique de Grove ou de Bunsen doivent être exclues. La pile de Daniell est la seule qu'on puisse considérer comme étant sensiblement constante quand elle est chargée comme nous l'avons indiqué dans ce Mémoire. Nous ne parlons pas d'autres dispositions de pile, nous ne nous en sommes pas occupé.

» 3°. La cause de l'inconstance de la pile de Daniell, quand la dissolution de sel marin n'est pas convenablement étendue, réside particulièrement dans l'incrustation des vases poreux.

» La matière inscrustante tire ses éléments du sulfate de cuivre et du sel marin, comme cela est démontré dans le Mémoire.

» 4°. Le sel marin, le sulfate de soude, le sulfate de zinc, dissous en certaines proportions dans l'eau, sont les matières qui nous paraissent les plus propres à rendre constante la pile de Daniell. (*Voyez* les expériences citées.)

» 5°. La pile à deux liquides présente presque toujours des oscillations contre lesquelles on ne saurait trop se mettre en garde dans beaucoup de recherches.

» 6°. Une pile même constante doit toujours être mise en activité un certain temps, avant de servir aux expériences de mesure. »

PHYSIQUE VÉGÉTALE. — *Note sur un pommier produisant plusieurs sortes de pommes; par* M. CHARLES GAUDICHAUD.

« Tout le monde connaît aujourd'hui la greffe et les heureux résultats qu'elle fournit à l'agriculture et surtout à l'horticulture; chacun sait qu'on multiplie à l'envi les bons fruits et les belles fleurs en les greffant sur des sauvageons d'essences congénères, ou, parfois, hétérogènes, et que, surtout dans le premier cas, il est généralement facile de réunir plusieurs espèces de fleurs ou de fruits sur un même sujet; enfin, nul ne peut nier maintenant que la théorie des phytons ne soit la seule qui puisse rendre un compte satisfaisant, exact et incontestable des phénomènes qui se produisent dans ces cas divers.

» L'hybridité des plantes est, d'un autre côté, trop connue et trop bien étudiée, pour qu'il soit nécessaire d'en rappeler ici les causes, les phases et les curieux résultats (1).

» Mais il existe des faits nombreux et remarquables, des faits en quelque sorte intermédiaires entre ceux de la greffe et de l'hybridité, qui, faute sans doute d'avoir été convenablement étudiés dès leur origine, se montrent encore rebelles à nos interprétations.

» Je veux parler de ces arbres qui, sans greffes directes, produisent plusieurs sortes de fleurs (*Cytisus Adami*) ou plusieurs espèces de fruits (*Vitis, Malus, Pyrus, etc.*). Les exemples connus sont assez nombreux.

» Celui que je viens présenter à l'Académie, avec des faits à l'appui, car, à l'encontre de certaines personnes qui veulent, à tort, régenter la science et ceux qui s'en occupent, je ne sais rien avancer sans preuves, l'exemple que je présente m'a été fourni par M. Mourière, savant professeur de mathématiques au collége de Bernay (Eure), qui étudie, avec non moins de succès que la science des nombres, la science de la botanique, de la physiologie végétale, et plus spécialement encore celle de l'arboriculture, dont il fait actuellement un cours excellent.

» Il s'agit d'un pommier hétérocarpe qui se multiplie fort bien par greffes, sur toutes les essences de sa tribu, et qui donne ordinairement, sur chacun de ses nouveaux rameaux, deux espèces de pommes, une reinette rousse et une sorte de reinette canada jaunâtre, lisse, ponctuée, et, parfois, d'un rouge vif sur l'un de ses côtés.

» Ce fait, tout important qu'il est pour l'horticulture, l'est bien plus encore pour la physiologie, qu'il embarrasse un instant, mais qui ne s'arrêtera certainement pas longtemps devant les difficultés qu'il présente. Avant de chercher à l'expliquer normalement et à l'assujettir aux lois rationnelles de la physiologie, il faut commencer par le bien connaître, par l'étudier dans ses phases de végétation, de floraison et de fructification ; il faut enfin tenter de remonter à son origine, qui ne peut être très-éloignée.

» C'est ce que M. le professeur Mourière a entrepris avec son remarquable talent d'observation et cette admirable précision que donnent les mathématiques. C'est aussi ce que, de son côté, poursuit notre savant confrère M. Dureau de la Malle.

---

(1) *Voir*, à ce sujet, le travail de M. Gaertner fils et l'extrait qui en a été donné par M. Berkley dans le *Journal de Botanique* de M. Hooker, et le Mémoire de M. Alexandre Braun, dont M. Choisy a fait une analyse dans la *Bibliothèque de Genève*, année 1851.

» M. Dureau de la Malle a vu greffer, en 1834, un poirier de bon-chrétien sur un cognassier qui, en 1850, lui a donné des poires de bon-chrétien de franche qualité, et un autre fruit, encore innomé, de forme trapézoïde, à queue courte et à peau épaisse, rude, qui constituera probablement une nouvelle espèce jardinière.

» Le but que je me suis proposé, en présentant à l'Académie les pommes de Bernay, est d'appeler l'attention des botanistes, et surtout des horticulteurs, sur un phénomène physiologique qui, du moins je le crois, n'a pas encore reçu d'explication satisfaisante et qu'on ne peut laisser plus longtemps à l'état de problème.

» Viennent maintenant de bonnes observations, et les théories physiologiques feront le reste.

» J'ai l'honneur de déposer sur le bureau une jeune branche du pommier de Bernay, chargée de trois fruits, dont les deux supérieurs sont roux (reinette rousse) et l'inférieur jaunâtre (reinette canada?), et quelques échantillons isolés de ces deux sortes de fruits.

» Je les mets à la disposition de ceux de nos confrères qui voudront les étudier. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Aperçu anatomique sur les insectes Lépidoptères; par* **M. Léon Dufour.**

« L'Académie n'ignore point que j'ai déjà, grâce à son bienveillant et généreux accueil, fait connaître l'anatomie et la physiologie des divers ordres d'insectes, *Coléoptères, Orthoptères, Dermaptères, Hyménoptères, Névroptères, Hémiptères* et *Diptères*. Il manque, au complément de la tâche que je me suis imposée, l'anatomie des *Lépidoptères* et celle des *Aptères* à six pattes. Si Dieu me prête vie encore quelques années, j'aurai la satisfaction d'avoir, dans un demi-siècle d'un incessant labeur, défriché le vaste champ de l'anatomie des véritables insectes, des *Hexapodes*.

» Dans ce prodrome de l'anatomie des Lépidoptères, votre Correspondant a dû s'abstenir de toute dissertation, de toute érudition; il les réserve pour un travail dont il prépare les matériaux et dans lequel le *suum cuique* sera religieusement observé.

I. *Appareil sensitif.*

» Un cerveau, trois ganglions thoraciques souvent soudés ensemble, et quatre ganglions abdominaux, tels sont les centres nerveux principaux d'où partent des paires régulières de nerfs destinés à répandre dans tous les

organes, dans tous les tissus, la sensibilité et le mouvement. Ces ganglions rachidiens sont unis entre eux par un cordon à deux filets souvent contigus, mais séparables. Je n'entends parler ici que des Lépidoptères parfaits ou ailés, car leurs chenilles ont un nombre bien plus considérable de ganglions, qui va jusqu'à douze.

» 1°. *Cerveau.* — Sa masse est principalement formée par les deux énormes optiques qui lui donnent, après l'enlèvement de l'enveloppe cranienne, sa forme bilobée. Il fournit les nerfs antennaires et buccaux, les nerfs des sens.

» 2°. *Ganglions thoraciques.* — Dans les Diurnes ou Papillons, ils sont confondus en une seule masse ovale-elliptique simulant un ganglion unique. Ce qui prouve que celui-ci n'est que la soudure, la fusion des trois ganglions normaux, c'est que ce dernier nombre s'observe très-distinct dans le premier âge ou la chenille de ce même Papillon; c'est encore que les trois paires de nerfs cruraux, ainsi que les nerfs alaires en naissent. Dans les Crépusculaires ou Sphynx, comme dans la plupart des Nocturnes, il y en a trois; mais le deuxième et le troisième, ou le mésothoracique et le métathoracique, sont fondus en un seul noyau dont la grandeur est double de celle du premier ou prothoracique. Toutefois, des yeux pratiques reconnaissent à ce noyau biganglionnaire une échancrure latérale, indice de sa division primordiale, et les mêmes raisons, les mêmes faits exposés pour le Papillon ont ici toute leur valeur d'application. Dans quelques Phalénides (*Anitis, etc.*), il n'y a au thorax qu'un seul centre nerveux absolument identique à celui du Papillon et susceptible des mêmes inductions anatomiques.

» 3°. *Ganglions abdominaux.* — Constamment quatre dans tous les groupes; arrondis, lenticulaires, séparés par des cordons de même longueur pour tous; ces cordons interganglionnaires offrant, au moins dans beaucoup de Crépusculaires et Nocturnes, un certain nombre de paires régulières de nerfs. Dans le *Cossus,* ces ganglions sont si peu prononcés, si rudimentaires, qu'ils ont échappé aux yeux les plus exercés. Ils existent pourtant, et la dissection de sujets récemment éclos permet de les constater. Même en dehors de cette condition, leur existence se décèle par les paires normales des nerfs qui en partent. La chaîne ganglionnaire abdominale de ce même *Cossus,* présente encore un trait anatomique étranger à la chenille et insaisi par les Entomotomistes modernes, quoique figuré par Lyonet (*OEuvr. posth.*). Elle est bordée, à droite et à gauche, par une membrane

fibro-musculaire blanche qui la fixe au tégument ventral. L'évulsion circonspecte de cet axe nerveux entraîne une marge frangée. Voici un autre trait non inscrit dans les archives de la science, et que j'ai constaté dans les *Sphynx*, l'*Attacus*, le *Cossus* et plusieurs Phalénides : A la limite thoraco-abdominale, ou entre le dernier ganglion thoracique et le premier de l'abdomen, il existe une sorte de capsule ellipsoïdale fibreuse, blanche, que des yeux inexpérimentés prendraient d'autant mieux pour un ganglion, qu'elle a un aspect névrilématique et que le cordon interganglionnaire y est inclus. Si l'on est assez habile ou assez heureux pour pincer sa paroi supérieure et pour l'arracher sans entraîner le cordon inclus, les bords déchirés de la paroi inférieure demeurée en place sont fibrilleux et frangés. Il y a une grande identité de texture et de position entre cette capsule et la bordure fibreuse précitée du cordon. Je m'abstiens encore de toute interprétation physiologique de ce double fait.

II. *Appareil respiratoire.*

» Les Lépidoptères ont une somme considérable de respiration, et la multiplicité des organes qui président à cette fonction justifie cette assertion, ainsi que la vie active et aérienne de ces insectes.

» 1°. *Stigmates.* — Ils rentrent dans la loi commune pour leur situation latérale. En général, il n'y en a qu'une paire de thoraciques. Les abdominaux varient de nombre et de position. Le plus souvent il y en a six paires occupant la lisière membraneuse qui relie les segments dorsaux aux ventraux (*Acherontia, Cossus, Attacus*); dans quelques-uns, ils sont enchatonnés dans le tégument même des segments dorsaux (*Deilephila, Macroglossa, etc.*).

» 2°. *Trachées.* — Les deux ordres de ces vaisseaux aérifères, les tubulaires ou élastiques, les vésiculaires ou membraneux, s'y observent. Nous allons voir, dans leur exclusion ou leur combinaison, des faits jusqu'ici inappréciés et en harmonie parfaite avec les habitudes de ces animaux. J'ai déjà, dans divers écrits, signalé ces curieuses et physiologiques harmonies.

» Le Papillon n'a que des trachées tubulaires; il manque absolument de ces vésicules trachéennes, de ces ballons aérostatiques dont se trouvent au contraire pourvus les Crépusculaires et plusieurs Nocturnes. Cherchons dans le genre de vie de ces volatiles l'explication de ce double fait anatomique.

» Admirez ce génie inépuisable du Créateur, qui sait modifier les moyens pour atteindre un même but. Le Papillon aux trachées vasculaires ou tubulaires fait une paisible halte sur les pétales pour faire fonctionner sa langue spirale. Le Sphynx, dans toute l'ardeur de son agitation aérienne, a reçu la faculté de dérouler l'excessive longueur de sa trompe sétiforme pour aspirer le nectar de la fleur. Sa station équilibrée dans l'air est maintenue par le gonflement des trois ou quatre paires d'aérostats placés dans son corps épais et lourd. *Nascitur ars ista, non discitur,* disait Aristote.

III. *Appareil digestif.*

» Je ne connais pas d'ordre d'insectes où l'appareil de la digestion ait plus d'uniformité, dans sa composition et sa structure, que celui des Lépidoptères. Il est vrai qu'il n'en existe point où les insectes parfaits aient une organisation buccale plus uniforme et une nourriture plus identique. Tous les Lépidoptères ont pour bouche un tube de succion tantôt long et enroulé, une *lingua spiralis* (Diurnes, Crépusculaires), tantôt plus ou moins court (Nocturnes). Leur nourriture consiste en un liquide sirupeux, sucré, ou en une matière pulvérulente humide.

» Il en est autrement des chenilles de ces mêmes Lépidoptères; ce sont des animaux mandibulaires, broyeurs, voraces, destructeurs de substances de diverses natures.

» 1°. *Glandes salivaires.* — Pour chaque côté un vaisseau simple, capillaire, flexueux, dépassant au moins la longueur de la moitié du corps, confluents en un canal excréteur commun qui s'ouvre dans la bouche.

» 2°. *Canal alimentaire.* — Le plus souvent ayant deux fois la longueur du corps et alors plus ou moins flexueux ou replié, parfois à peine un peu plus long que le corps (*Zeuzera, Triphæna, Chelonia*); œsophage droit, capillaire, fort rarement un peu renflé en arrière (*Rhodocera*); panse latérale, ovale, ovoïde ou oblongue, généralement placée à la terminaison de l'œsophage, très-rarement à son origine (*Chelonia*); ventricule chylifique ou conoïde ou cylindrique, tantôt marqué de plissures annulaires, tantôt lisse et uni, terminé par une valvule ventriculo-intestinale; intestin filiforme, flexueux, parfois renflé à son origine (*Vanessa, Papilio, Fidonia, Anitis*); cœcum latéral, souvent remplacé par un cul-de-sac d'un rectum de forme variable.

» 3°. *Vaisseaux biliaires.* — Trois de chaque côté, longs, filiformes ou lisses, ou rarement boursouflés, à bouts libres, aboutissant ou ensemble ou séparément à un canal cholédoque fort court.

IV. *Appareil génital.*

» § I. — *Organes mâles.* — 1°. *Testicules.* — Dans tous les Diurnes, les Crépusculaires et l'immense majorité des Nocturnes, l'organe sécréteur du sperme est un testicule unique, impair, subglobuleux, placé au centre de l'abdomen. En voyant naître de ce testicule solitaire deux conduits déférents, il était d'autant plus naturel de penser que l'enveloppe extérieure était un scrotum, que de nombreux exemples de semblables testicules, dans l'ordre des Hyménoptères, venaient à l'appui de cette idée. Mais un scalpel scrupuleux a mis la vérité dans toute son évidence; l'intérieur de ce globe est rempli d'un sperme homogène sans le moindre vestige de membranes. Dès lors c'est un testicule unique, et son enveloppe ne saurait être qu'une tunique vaginale. Ce testicule présente quelques différences extérieures suivant certains types; grisâtre dans le *Sphinx convolvuli,* émeraude dans l'*Elpenor,* noirâtre dans le *Callimorpha* et le *Chelonia,* verdâtre dans le *Triphæna,* violacé dans plusieurs Phalénides, etc.

» L'*Attacus pavonia major* présente une composition testiculaire exceptionnelle dans les Lépidoptères, au moins jusqu'à ce jour. Ce gigantesque Nocturne a deux testicules très-distincts et fort distants l'un de l'autre, puisqu'ils occupent les flancs de l'abdomen. Chez les individus récemment nés, ces organes, avant leur complète évolution, sont arrondis, déprimés, et on les croirait unicapsulaires. Mais à l'époque des amours, et dans l'état de turgescence séminale, chacun d'eux est évidemment bicapsulaire, et ces capsules sont comme étranglées au milieu.

» 2°. *Conduits déférents.* — Assez longs, symétriques et flexueux, ils partent du testicule pour s'insérer à la vésicule séminale, correspondante non loin de l'origine du canal éjaculateur. Uniformément filiformes dans les *Papilio, Attacus, Cossus, Triphæna, Fidonia, etc.*, ils offrent un renflement épididymique ellipsoïdal dans les Crépusculaires (*Enchelia, Ophiusa, Chelonia, Callimorpha, etc.*).

» 3°. *Vésicules séminales.* — Deux seulement longues, filiformes, flexueuses, intimement accolées l'une à l'autre, presque toujours simples, quelquefois profondément bifides (*Ophiusa*).

» 4°. *Canal éjaculateur.* — Formé par la confluence des vésicules séminales, il est l'aboutissant, le tronc unique de tout l'appareil. Généralement, sa longueur dépasse de trois à cinq fois celle du corps; il atteint à peine celle-ci dans le *Cossus,* il est encore plus court dans l'*Attacus.*

» 5°. *Armure copulatrice.* — Sorte d'instrument préhensif composé de

plusieurs pièces cornées symétriques et mobiles, au centre desquelles se trouve le fourreau rétractile de la verge. Il varie suivant chaque espèce et devient ainsi la garantie, la sauvegarde des accouplements assortis et légitimes.

» § II. — *Organes femelles*. — 1°. *Ovaires*. — Un trait commun à tous les Lépidoptères sans exception est l'existence de deux ovaires, formés chacun par quatre gaînes ovigères seulement, filiformes ou moniliformes, selon le degré de développement des œufs, multiloculaires (une centaine de loculés environ), plusieurs fois plus longues que le corps de l'insecte. Ces gaînes, pour contenir dans la cavité abdominale, sont reployées, enroulées, agglomérées et maintenues ainsi par des brides trachéennes et nerveuses enlassées à des sachets adipeux. Par leur origine ou leur extrémité atténuée, ces quatre gaînes, loin d'être libres et flottantes, comme on les a mal à propos représentées, sont fixées ou à un bouton charnu, lenticulaire ou conoïde, ou à un cordon de même nature plus ou moins allongé. Ces points d'attache sont certainement les analogues des cordons suspenseurs des ovaires que j'ai décrits dans beaucoup d'insectes et qui se fixent au thorax. Par leur extrémité opposée, les gaînes ovigères confluent en un col commun de longueur variable. Ce col remplace ici le calice ovarien des autres insectes, car il sert à la gestation des œufs pour qu'ils arrivent à terme.

» 2°. *Oviducte*. — Formé par la confluence des deux cols ovariens, il est au sexe féminin ce que le canal éjaculateur est au masculin, c'est-à-dire le tronc unique de tous les organes femelles; il est en même temps organe éducateur des œufs et le siége de plusieurs glandes ou réservoirs chargés de verser dans son intérieur les produits de leurs sécrétions. Dans un grand nombre de types, il offre, après le tiers antérieur de sa paroi dorsale, une intumescence particulière, un relief ovalaire creux en dedans, un conceptacle ovigère destiné à l'arrêt, au séjour momentané des œufs à terme et fécondés, pour y être soumis à l'ablution du vernis conservateur.

» 3°. *Poche copulatrice*. — Servant, lors de l'union des sexes, à recevoir le pénis et la liqueur séminale; toujours placée au côté gauche de l'oviducte, elle consiste en une capsule de texture rénitente et élastique à double enveloppe, l'une externe, fibreuse, contractile, l'autre interne, membraneuse, expansible : c'est un sac qui en renferme un autre. Ordinairement fort développée, elle est tantôt simple, ovoïde ou en grosse massue, tantôt surmontée d'une tête distincte ou capitule. Il n'est pas rare que, par l'effet d'une décopulation trop brusque, on trouve dans son intérieur ou l'armure copulatrice masculine, ou des fragments de cette

armure. En arrière, elle s'abouche à un col habituellement large, fibreux à l'extérieur et renfermant un étui parcheminé qui communique à la vulve. Ce serait là un véritable vagin. Plus haut et avant l'origine du col, se voit un conduit excréteur grêle, musculo-membraneux, allant déboucher dans l'oviducte par sa paroi inférieure et latérale. Ce conduit émet le sperme pour la fécondation des œufs à mesure qu'ils se présentent.

» 4°. *Glandes sébifiques.* — Leur mission physiologique est de sécréter une humeur, parfois colorée, propre à enduire d'un vernis conservateur les œufs au moment de la ponte. Les principales, le plus souvent doubles, se composent chacune d'un vaisseau sécréteur filiforme, flexueux, simple; d'un réservoir membraneux très-développé, ellipsoïde ou fusiforme, quelquefois rempli d'un liquide noirâtre (*Cossus*); enfin d'un conduit excréteur presque toujours fort court, inséré à la paroi dorsale de l'oviducte, derrière le conceptacle ovigère. La glande accessoire ou supplémentaire, plus petite que les précédentes, souvent double comme elles, parfois simple et unique, est toujours composée de vaisseaux sécréteurs, de réservoirs et d'un conduit excréteur, celui-ci inséré en avant du conceptacle ovigère.

» 5°. *Oviscapte.* — Organe destiné à la ponte des œufs, et, dans certaines circonstances, à les introduire dans un milieu plus ou moins résistant; le plus souvent fort court et presque nul, il acquiert dans certaines espèces des proportions plus considérables et une composition spéciale. Dans quelques types (*Cossus, Zeuzera, etc.*), il revêt les formes de celui des Diptères; il se compose de trois tuyaux rétractiles rentrant les uns dans les autres. »

« M. DE CANDOLLE présente le volume XIII, partie 1re du *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis,* volume dont la seconde partie a déjà paru. Le demi-volume actuel a pris l'étendue d'un volume à cause des développements donnés à la famille des Solanées. Cette famille considérable a été rédigée par M. Dunal, doyen de la Faculté des Sciences de Montpellier, qui s'en était occupé jadis au point de vue des *Solanum* seulement.

» Malgré les travaux antérieurs, le *Prodromus* contient deux cent cinquante et une espèces nouvelles de *Solanum,* et ce genre compte en tout neuf cent trente espèces, de telle sorte qu'il est le plus nombreux dans le règne végétal. M. Decaisne a publié dans le même volume une Monographie des Plantaginées. M. de Candolle a rédigé quelques articles peu étendus, entre autres celui des Diapensiées, groupe dont la place dans l'ordre naturel est peu certaine. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission qui sera chargée de présenter une liste de candidats pour la place d'Académicien étranger, vacante par suite du décès de *M. OErstedt*.

Cette Commission doit, aux termes du règlement, se composer du Président de l'Académie et de six autres Membres, pris trois dans les Sections des Sciences mathématiques et trois dans les Sections des Sciences physiques. D'après les résultats du scrutin, cette Commission sera composée de MM. Arago, Biot et Poncelet, d'une part, de MM. Flourens, Chevreul et de Jussieu, d'autre part, et de M. Piobert, Président pour l'année 1852.

L'Académie procède ensuite, également par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission qui sera chargée de l'examen des pièces admises au concours pour le prix de Mécanique.

MM. Poncelet, Combes, Dupin, Morin, Piobert, réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur les acides organiques anhydres; par* M. CHARLES GERHARDT.

(Commissaires, MM. Dumas, Pelouze, Regnault.)

« On sait que les chimistes n'ont pas réussi jusqu'à présent à isoler les acides anhydres que la théorie dualistique admet comme préexistants dans les benzoates, les acétates, les cinnamates, les butyrates, et en général dans les sels formés par les acides qu'on désigne sous le nom de *monobasiques*. Il n'est guère possible, en s'appuyant sur cette théorie, de concevoir pourquoi on ne peut pas enlever un atome d'eau aux acides hydratés monobasiques pour les convertir en acides anhydres, par des procédés semblables à ceux qui ont été appliqués avec succès aux acides bibasiques.

» Dans le système d'idées que nous essayons, M. Laurent et moi, de faire prévaloir, cette impossibilité d'obtenir les acides anhydres monobasiques par une simple déshydratation est une conséquence nécessaire de la constitution des acides monobasiques, qui, selon nous, ne renferment pas un atome d'eau, ainsi que le veut la théorie dualistique. Nous distinguons précisément les acides monobasiques des acides bibasiques, en ce que ces

derniers seulement renferment dans leur molécule l'hydrogène basique nécessaire à l'élimination d'un atome d'eau. Cette différence devient bien évidente dans la notation que j'ai proposée, il y a quelques années, pour les formules des composés organiques.

» Mais si cette manière de voir rejette la possibilité de la formation d'un acide anhydre par la déshydratation de la molécule d'un acide monobasique, elle n'exclut pas, on le conçoit, l'existence de corps renfermant deux fois les éléments d'un acide monobasique moins de l'eau, et dont, par conséquent, la formule doit être doublée par rapport à celle de leur acide monobasique.

» Les expériences que je vais avoir l'honneur d'exposer à l'Académie lui feront connaître une méthode générale à l'aide de laquelle je parviens à obtenir avec facilité les acides anhydres dont je parle, et à démontrer qu'ils renferment bien réellement deux fois les groupes organiques contenus dans leurs acides monobasiques respectifs.

» Dans cet ordre d'idées, l'*acide benzoïque anhydre* renferme deux fois le groupe benzoïque contenu dans l'acide benzoïque hydraté; or, je prépare l'acide benzoïque anhydre par double décomposition avec deux composés benzoïques, par la réaction d'un benzoate alcalin et du chlorure benzoïque.

» Qu'on dessèche, en effet, du benzoate de soude, $C^7H^5NaO^2$, qu'on le mélange par quantités équivalentes avec du chlorure benzoïque, C^7H^5OCl, et qu'on porte le mélange, placé dans un bain de sable, à la température de 130 degrés, il se fera une solution limpide, et, à quelques degrés audessus de la température indiquée, on verra se séparer du sel marin. Le produit, étant lavé à l'eau et au carbonate de soude, laisse une matière blanche, cristallisant en beaux prismes obliques, fusibles à 33 degrés, volatils sans décomposition, entièrement neutres, et renfermant

$$C^{14}H^{10}O^3.$$

» L'eau bouillante transforme peu à peu ce corps en acide benzoïque hydraté; cette transformation est presque instantanée par les alcalis caustiques.

» Veut-on une nouvelle preuve que l'acide benzoïque anhydre renferme deux fois le même groupe; en d'autres termes, que l'acide benzoïque anhydre est le benzoate benzoïque, on n'a qu'à substituer, dans la réaction précédente, au benzoate alcalin, un cinnamate, un cuminate, un salicylate à même base, et l'on obtiendra de nouveaux acides anhydres, mais cette

fois à deux groupes différents; on obtiendra, dis-je, toujours par double décomposition, du chlorure alcalin, et du cinnamate, du cuminate, du salicylate benzoïques. Ce sont des huiles sans odeur, plus pesantes que l'eau, insolubles dans ce liquide, mais que l'eau bouillante convertit rapidement en acide cinnamique et acide benzoïque, en acide cuminique et acide benzoïque, en acide salicylique et acide benzoïque.

» En mettant à profit la grande différence de volatilité que présentent certains acides anhydres, j'ai pu aussi obtenir l'*acide acétique anhydre*, avant même d'avoir su faire le chlorure acétique. On prépare aisément cet acide anhydre en chauffant le chlorure benzoïque avec un excès d'acétate de potasse fondu. C'est un liquide parfaitement incolore, très-mobile, très-réfringent, d'une odeur extrêmement forte, analogue à celle de l'acide acétique cristallisable, mais plus vive, et rappelant en même temps celle des fleurs d'aubépine. L'analyse démontre qu'il renferme

$$C^4 H^6 O^3.$$

C'est donc l'acétate acétique; il bout d'une manière constante à 137 degrés. Il est plus pesant que l'eau, et ne s'y mélange pas immédiatement; ce n'est qu'en l'agitant longtemps avec l'eau, ou en le chauffant légèrement avec ce liquide, qu'on finit par l'y dissoudre, en le transformant en acide acétique ordinaire.

» L'action que les alcaloïdes exercent sur les nouveaux acides anhydres, distingue aussi ceux-ci très-nettement des acides anhydres correspondant aux acides bibasiques. On obtient en effet, non des amides ou des anilides acides, mais des amides ou des anilides neutres, l'*acétanilide* et la *benzanilide*, qui cristallisent en magnifiques lames, contenant

$C^8 H^9 NO$, acétanilide,
$C^{13} H^{11} NO$, benzanilide.

» Enfin j'ai trouvé, dans le cours de mes recherches, un agent précieux qui n'avait pas encore été appliqué en chimie organique, et qui sera d'un emploi fort avantageux pour la préparation de beaucoup de chlorures nécessaires à l'obtention des acides anhydres. C'est l'*oxychlorure de phosphore;* ce liquide fait la double décomposition avec un grand nombre de sels, qu'il décompose aussi vivement que l'eau; il m'a permis d'isoler, entre autres, le *chlorure acétique*

$$C^2 H^3 O Cl,$$

liquide incolore, fort mobile, bouillant à 56 degrés, fumant légèrement à l'air humide, et que l'eau décompose immédiatement en acide acétique et en acide chlorhydrique. Avec ce nouveau chlorure, j'espère obtenir d'autres dérivés acétiques par double décomposition.

» Je borne là cet énoncé sommaire de mes expériences, pour lesquelles je désire prendre date, me proposant de les poursuivre avec tout le soin que réclame le sujet.

» S'il est permis, dès aujourd'hui, d'en tirer une conclusion générale, je dirai qu'elles détruisent cette espèce de privilége qu'avaient, jusqu'à présent, un très-petit nombre de corps connus sous le nom générique d'*alcools*, de former ce qu'on a appelé des *éthers* simples et composés; car je crois avoir démontré que mes nouveaux acides anhydres sont, à leurs acides hydratés, ce que l'éther est à l'alcool. S'il est vrai, comme on l'admet généralement, qu'au point de vue moléculaire l'alcool et l'éther représentent une molécule d'eau dans laquelle 1 ou 2 atomes d'hydrogène sont remplacés par l'hydrogène carboné C^2H^5, *éthyle*, on est conduit, par mes expériences, à appliquer la même théorie aux acides organiques, et à considérer, par exemple, l'acide acétique hydraté et son acide anhydre, comme une molécule d'eau dans laquelle 1 ou 2 atomes d'hydrogène sont remplacés par le groupe C^2H^3O, comme l'indique le parallèle suivant :

$\left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}O$, eau.	$\left.\begin{matrix}(C^2H^5)\\H\end{matrix}\right\}O$, alcool.	$\left.\begin{matrix}(C^2H^3O)\\H\end{matrix}\right\}O$, acide acétique.
	$\left.\begin{matrix}(C^2H^5)\\(C^2H^5)\end{matrix}\right\}O$, éther.	$\left.\begin{matrix}(C^2H^3O)\\(C^2H^3O)\end{matrix}\right\}O$, acide acét. anh.
HCl, acide chlorhydrique.	$(C^2H^5)Cl$, éther chlorhydr.	$(C^2H^3O)Cl$, chlorure acétiq.

» Je continue ces recherches, dont je me ferai un devoir de communiquer les résultats à l'Académie, si elles lui paraissent dignes de son attention. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Application de l'iode au traitement de la pourriture ou cachexie aqueuse des bêtes à laine; par* **M. de Romanet.**

(Commissaires, MM. de Gasparin, Velpeau, Rayer.)

« Deux de mes troupeaux, placés en Sologne, l'un de brebis mères, composé de deux cent six bêtes, et l'autre de moutons de 2 ans, comprenant cent cinquante-huit individus, ayant été conduits à la fin de 1851, pour paître dans des parties basses et humides de mes pâturages, parties

qu'on doit toujours éviter avec soin après les pluies d'automne, la pourriture ou cachexie aqueuse s'est déclarée dans le courant de mars chez un certain nombre de bêtes des deux troupeaux, surtout parmi les brebis mères, qui presque toutes nourrissent un agneau. Lorsque j'en ai été informé, le 11 avril dernier, huit brebis et trois moutons étaient déjà morts.

» D'après les tentatives faites récemment avec succès pour combattre chez l'homme diverses affections qui paraissent offrir des rapports manifestes avec la pourriture des bêtes à laine, tant dans leurs causes que dans leurs effets, j'avais été conduit à penser que l'iode devait produire de bons résultats, et que l'emploi de ce remède en frictions, et surtout en injections, devait être particulièrement propre à amener la résolution de cette tumeur molle nommée bangon ou bouteille, qui se forme sous la ganache des animaux atteints de la maladie. Aussi, en apprenant l'état de mes bêtes à laine, je résolus de faire sur-le-champ l'expérience, et je me rendis chez moi, muni d'une certaine quantité de teinture d'iode, composée, suivant le formulaire, de 1 *partie d'iode dissoute dans* 12 *parties d'alcool*.

» J'écrivis en arrivant à l'artiste vétérinaire le plus voisin, lequel demeure à 6 lieues de mon domaine; mais je commençai dès le 13 avril, et sans l'attendre, le traitement suivant :

» Après avoir fait mettre à part et marquer les douze bêtes les plus malades, lesquelles étaient toutes bangonnées, je fis opérer à la main, sur toute l'étendue de la tumeur, des frictions plusieurs fois répétées avec une cuillerée à bouche de teinture d'iode employée pure pour chaque friction; puis ensuite, au moyen d'un entonnoir en fer-blanc, je fis avaler dans un verre d'eau, à chacune des bêtes de mes deux troupeaux, vingt-cinq à trente gouttes de teinture d'iode, remplissant à moitié environ une petite cuiller à café; après quoi je les envoyai toutes aux champs, à l'exception d'un vieux bélier de haute taille qui, ayant servi à la monte plusieurs années de suite, était dans un état de débilité extrême. Les frictions furent renouvelées le soir sur les douze animaux marqués.

» Le lendemain 14 avril, j'administrai de nouveau le traitement intérieur à toutes les bêtes composant les deux troupeaux; mais ayant appris ce jour-là que quatre ou cinq de ces animaux, qui cependant ne se trouvaient pas au nombre des plus malades, étaient tombés plusieurs fois dans la journée comme s'ils avaient été ivres, et, de plus, l'homme qui est spécialement chargé de soigner mes bestiaux montrant beaucoup de répugnance à administrer ce remède, je fis suspendre le traitement général le 15 : il fut

seulement continué pour les douze bêtes les plus malades (lesquelles n'en éprouvèrent aucun résultat fâcheux); les frictions sous la ganache furent aussi continuées sur ces douze bêtes et renouvelées chaque jour matin et soir. Le 16 avril, on administra encore le traitement intérieur aux deux troupeaux entiers, et au moment où l'on finissait, l'artiste vétérinaire que j'avais demandé, et qui est un élève de l'École d'Alfort, arriva sur les lieux. Le bangon ou tumeur dont se trouvaient affectées les douze bêtes traitées séparément était déjà sensiblement diminué, et je n'avais pas perdu une seule bête depuis le commencement du traitement. Le bélier seul ne présentait pas d'amélioration très-sensible.

» Je fis constater l'état des deux troupeaux par l'artiste dont je joins ici la déclaration; puis, le bangon du bélier étant encore assez gros, je le fis ouvrir, et après avoir fait sortir toute la sérosité qu'il contenait, je fis, avec une petite seringue, injecter dans la poche vide une cuillerée à bouche de teinture d'iode mélangée avec trois cuillerées d'eau.

» Le 17 et le 18 avril on usa encore du remède à l'intérieur pour les deux troupeaux entiers, et l'on continua les frictions sur la mâchoire inférieure des bêtes bangonnées. Lorsque je partis pour Paris le 18 au soir, aucune bête n'avait succombé; le bangon, ou tumeur de la ganache, n'était plus visible sur aucune des bêtes traitées par les frictions; on sentait seulement à la main une légère fluctuation dans cette partie. Ces animaux montraient, ainsi que toutes les bêtes composant les deux troupeaux, beaucoup plus de vivacité aux champs qu'au moment de mon arrivée, et leur état général était très-satisfaisant.

» Quant au bélier, sur lequel une injection avait été pratiquée, la tumeur ne s'était nullement reformée; il existait de la suppuration à l'endroit où l'on avait coupé la peau pour faire l'injection; mais la matière était blanche et épaisse, au lieu d'avoir l'espèce de limpidité que présentent les eaux qui s'écoulent du bangon quand on l'ouvre.

» En partant le 18 avril, j'ordonnai de suspendre le traitement pendant la journée du 19, de le reprendre le 20, puis de le suspendre de nouveau le 21 et de l'administrer une dernière fois le 22, ce qui a fait en tout, du 13 au 22 avril, sept jours de traitement actif ou sept prises du remède intérieur pour les deux troupeaux entiers, et une prise de plus pour les douze bêtes les plus malades, à l'égard desquelles le traitement n'a pas été interrompu le 16 avril. J'ai appris depuis, par lettres du 24 avril et du 1er mai, que l'état des troupeaux avait continué d'être satisfaisant et que leur vivacité s'était sensiblement accrue.

» Si l'essai que je viens de rapporter ne peut suffire pour faire considérer dès à présent l'iode comme un remède propre à guérir une maladie réputée jusqu'à ce jour incurable, le résultat de cet essai déterminera sans doute à faire faire des expériences dans les écoles vétérinaires et dans les fermes régionales; ce qui serait, je crois, fort important, car la cachexie aqueuse enlève chaque année, en France, plus de cent mille têtes de bêtes à laine. Déjà, le 5 mai, j'ai prié M. Delafond, professeur à l'École d'Alfort, de faire essayer ce mode de traitement, et je lui ai indiqué les doses que j'emploie. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur l'anémographe électrique;* *par* **M. Th. du Moncel.**

(Commission précédemment nommée, qui se compose de MM. Poncelet, Pouillet, Babinet, Regnault, Morin.)

« Dans la séance du 31 mars 1851 j'avais présenté à l'Académie un anémomètre qui consignait, pendant un intervalle d'observations de vingt-quatre heures, toutes les indications relatives à la direction, à la durée, à la vitesse, aux fréquences et au sens de succession des différents vents, et j'y avais de plus adapté un pluviomètre au moyen duquel on pouvait connaître la quantité de pluie tombée sous l'influence de chacun d'eux. Toutes ces indications m'ont été ponctuellement fournies depuis dix-huit mois, comme on peut d'ailleurs le constater par les relevés mensuels de mes observations météorologiques que j'ai adressées à l'Académie dans sa séance du 26 janvier. Mais, tout simple qu'il était, cet appareil exigeait certains soins et un si grand zèle de la part de l'observateur, que peu de personnes en sont susceptibles. D'ailleurs la position élevée qu'on est obligé de donner à l'instrument, et la nécessité de l'aborder facilement, conditions qui dans la plupart des cas ne peuvent être remplies qu'en le plaçant sur une tour ou sur une terrasse belvédère, rendent son emploi assez difficile et son observation très-gênante et très-pénible, surtout par les mauvais temps. Je me suis mis alors à rechercher s'il n'y aurait pas moyen d'obtenir dans mon cabinet, et par le seul intermédiaire de l'électricité, les indications de mon anémomètre, et voici comment j'ai résolu le problème dans mon *anémographe électrique,* dont j'ai déjà envoyé la description à l'Académie dans sa séance du 2 février 1852.

» Cet instrument se compose de deux appareils complétement distincts : d'abord, de l'anémomètre proprement dit, que l'on place sur un toit, sur

une tour, sur le sommet d'une montagne même, et qui est destiné à transmettre les diverses influences du vent; en second lieu, d'un appareil auquel j'ai donné le nom d'*appareil indicateur*, qui reçoit et inscrit les indications fournies par le premier : ce dernier appareil peut être placé dans le cabinet de l'observateur ou en tel endroit qu'il convient.

» L'anémomètre consiste dans une boîte cylindrique, au centre de laquelle tourne une girouette à axe mobile qui porte un moulinet de Woltman et un levier coudé destiné à agir sur un commutateur. Cette dernière partie est en rapport avec la durée du vent; l'autre partie en détermine la vitesse.

» L'appareil indicateur n'est autre chose qu'une table assez élevée sur laquelle sont disposés un cylindre tournant, mû par un mouvement d'horlogerie, et deux systèmes d'électro-aimants placés dans les circuits électriques qui relient l'anémomètre aux deux piles de Daniell qui font marcher l'instrument. Le cylindre fait un tour sur lui-même en douze heures; mais, tout en exécutant ce mouvement, une vis sans fin, adaptée sur son axe, le fait avancer d'une distance de 3 millimètres par chaque tour. Il en résulte qu'un crayon fixe peut décrire sur ce cylindre une hélice continue, dont le nombre de spires représente précisément celui du pas de vis; or le nombre de ces pas de vis ayant été calculé à seize, la course entière du cylindre peut permettre à l'instrument d'enregistrer les observations pendant huit jours consécutifs sans qu'il soit besoin de s'en occuper. Au bout de ce temps, l'engrenage qui communique le mouvement au cylindre vient pousser une détente, et aussitôt un carillon avertit que l'heure de l'observation est arrivée.

» Le système d'électro-aimants, en rapport avec la direction et la durée du vent, se compose de huit electro-aimants échelonnés verticalement le long du cylindre à des distances égales à la course entière de celui-ci, et leurs armatures, terminées par de longues tiges métalliques munies de crayons, sont disposées au-dessus du cylindre, de manière à pouvoir abaisser le crayon chaque fois que le courant passe dans l'un ou l'autre d'entre eux. Si donc le commutateur de l'anémomètre, composé d'une couronne métallique, est divisé en huit parties isolées les unes des autres et mises en rapport avec les différents vents, on peut, en reliant ces différentes parties aux huit électro-aimants de l'appareil indicateur, faire agir les crayons d'après l'influence du vent. Si le vent reste persistant dans une même direction (de 45 degrés), le crayon de l'électro-aimant correspondant reste appuyé sur le cylindre et y laisse une trace transversale dont la lon-

gueur représente la durée de ce vent; mais si le vent change, un autre électro-aimant est mis en jeu, et son crayon laisse à son tour une nouvelle trace.

» Le système en rapport avec la vitesse du vent se compose d'un seul électro-aimant placé horizontalement et transversalement au-dessus du cylindre, sur un boîte qui en enveloppe l'extrémité opposée à l'horloge (1). L'un des pôles d'une seconde pile aboutit à l'une des extrémités du fil de cet électro-aimant, et l'autre extrémité correspond au moulinet de l'anémomètre dont la dernière roue du compteur peut, à l'aide d'un petit butoir métallique, rencontrer un ressort mis en rapport avec l'autre pôle de la pile; de cette manière, le courant se trouve fermé tous les cinq cents tours du moulinet, et le crayon que porte l'armature de cet électro-aimant laisse une empreinte sur le cylindre. Mais, bien que le nombre de tours du moulinet corresponde à une certaine durée quand le vent est faible, le mouvement de rotation du cylindre est si lent, qu'avec un vent un peu fort, tous les traits pourraient bien se confondre; il m'a donc fallu adapter à cet électro-aimant un compteur spécial pour les grandes vitesses, et ce compteur a pu me faciliter en même temps le compte des traits laissés par le crayon de l'armature. Une roue à rochet de cinquante dents a donc été placée entre les deux branches de l'électro-aimant, et cette roue, repoussée d'une dent à chaque mouvement de l'armature, a pu dès lors, au moyen d'une cheville, réagir à chaque tour complet sur un levier coudé muni d'un crayon. En examinant alors la correspondance de ces traits avec les traces de la persistance des vents, on peut non-seulement savoir la vitesse du vent à chaque instant de la journée, mais encore savoir à quel vent correspond telle ou telle vitesse constatée par le plus ou moins grand rapprochement des traits laissés par l'appareil que je viens de décrire.

» L'appareil ainsi disposé ne serait pas encore complet si je n'avais cherché à le rendre d'une manipulation facile. Aussi la boîte sur laquelle est placé l'électro-aimant précédent a-t-elle été disposée de manière à pouvoir glisser dans des coulisses et être facilement déplacée pour qu'on puisse changer la feuille de papier destinée à recevoir les indications. D'un

---

(1) M. Abria, dans un Mémoire adressé à l'Académie, indique un appareil analogue pour obtenir les indications de la vitesse du vent. Cependant le compteur et le mode de transmission du courant électrique sont tout à fait différents dans les deux appareils, de même que le moulinet que M. Abria a établi d'après le système de M. Combes.

autre côté, l'écart des armatures, la tension des ressorts et les portecrayons ont été combinés de façon à être réglés à volonté et sans aucun dérangement. Enfin, comme particularité d'exécution, je ferai remarquer que je n'ai employé que des électro-aimants n'ayant qu'une seule bobine chargée de fil. Tous ces détails, je dois le dire, ont été habilement saisis et interprétés par M. Mirand, constructeur d'instruments d'électro-magnétisme (rue du Petit-Pont, n° 10), auquel l'exécution de cet instrument a été confiée et dont l'expérience acquise peut être d'une grande ressource pour ceux qui s'occupent des applications de l'électromagnétisme.

» L'anémographe que je viens de décrire exige, comme on le voit, onze fils et neuf électro-aimants; mais on peut, par une disposition particulière que j'ai indiquée à l'Académie, dans un Mémoire présenté le 2 février, réduire à cinq le nombre des fils et à trois le nombre des électro-aimants. Il est vrai qu'avec ce système, d'ailleurs plus ingénieux, les indications sont moins sûres, et c'est la seule raison qui m'a fait préférer le système que je décris aujourd'hui. J'avais aussi pensé à remplacer les électro-aimants par des crayons de fer agissant sur du papier recouvert de cyanure de potassium; mais, tout bien calculé, les électro-aimants m'ont paru préférables.

» Je n'ai pas besoin d'insister sur l'importance de ce genre d'observations; il n'est personne ici qui ne sache que des vents dépendent tous les phénomènes atmosphériques, et pourtant c'est la question qui est la moins étudiée. Sans doute l'observation directe en est difficile, mais, à l'aide de l'instrument que je viens de décrire, ce n'est plus qu'une question de frais d'installation. Or le Gouvernement paye dans les ports militaires des hommes spéciaux pour inscrire heure par heure la direction du vent. N'y aurait-il pas même, à ce point de vue, économie à avoir un anémographe dans chacun de nos cinq ports? et combien la science ne gagnerait-elle pas à cette mesure, surtout si les différents observatoires de l'Europe imitaient cet exemple?

» Un autre avantage immense de mon anémographe électrique est la facilité qu'il donne d'étudier les variations diurnes du vent, et par suite l'influence solaire sur les vents pendant la journée. On a débité à ce sujet des allégations plus ou moins extraordinaires qu'il serait très-important de vérifier, et cette vérification pourra donner la clef de bien des phénomènes que nous n'avons pu encore expliquer jusqu'à présent. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. — *Mémoire sur l'application de la théorie des phénomènes capillaires; par* **M. Ed. Desains.**

(Commissaires, MM. Liouville, Pouillet, Regnault.)

« Une des principales applications de la théorie des phénomènes capillaires a été jusqu'ici le calcul des dépressions du mercure dans le baromètre; il en est une autre également utile pour les recherches de chimie, c'est la construction de Tables de corrections pour les mesures des gaz contenus dans des tubes gradués, soit au-dessus du mercure, soit au-dessus de l'eau. Dans le premier cas, en effet, au volume du gaz compté depuis le haut du tube jusqu'au plan tangent au sommet de la convexité du mercure, il faut ajouter le ménisque compris entre ce plan, la surface du mercure et les parois du verre; et dans le second, il faut, au contraire, retrancher le volume du ménisque de celui du gaz compté de même jusqu'au plan tangent au sommet inférieur de la concavité de l'eau. Il s'agit donc de rechercher la correction dans les deux cas et de l'exprimer en faisant connaître la hauteur d'un cylindre équivalent au ménisque et ayant la même base que le tube. Déjà M. Danger a déterminé expérimentalement ces hauteurs pour le cas du mercure dans des cloches dont les rayons ont varié de $\frac{1}{2}$ à 30 millimètres. Dans le travail que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie, j'ai appliqué la théorie de Laplace à calculer les expériences nombreuses et précises de M. Danger; ensuite j'ai construit une Table de corrections pour le cas des gaz au contact de l'eau.

» Je montre d'abord que la hauteur m du cylindre équivalent au ménisque dont il faut corriger le volume mesuré, est donnée par la relation très-simple

$$m = \frac{a^2 \cos \omega}{\alpha} - h;$$

ω est l'angle que le liquide fait avec la paroi du tube, α son rayon, h l'élévation ou la dépression du sommet de la surface courbe au-dessus ou au-dessous du niveau extérieur, a^2 une constante telle, que $\frac{a^2 \cos \omega}{r}$ représente l'élévation ou la dépression dans un tube extrêmement étroit du rayon r.

» Alors, pour calculer les expériences de M. Danger, je cherche h au moyen des formules de Laplace, et j'en déduis m. Les équations du même

auteur font encore connaître la flèche du ménisque, c'est-à-dire la distance entre la base et le sommet de la surface courbe que M. Danger a aussi mesurée, et j'ai également comparé les résultats de la théorie et ceux de l'observation. L'accord est tel, que dans cinquante-six comparaisons, les différences entre le calcul et l'expérience n'ont jamais dépassé $\frac{1}{15}$ et que, dans la plupart des cas, elles n'ont pas même atteint $\frac{1}{30}$ de millimètre. Cette concordance me paraît une des vérifications les plus frappantes de la théorie capillaire.

» Cette même théorie, dans son application à l'eau, a déjà été confirmée par les expériences de Gay-Lussac sur l'élévation de ce liquide dans des tubes étroits et sur le poids nécessaire pour en détacher un disque de verre. Je l'ai vérifiée de nouveau par la mesure d'un autre phénomène, celle de la flèche du ménisque qui termine l'eau dans de larges cylindres de verre. J'ai trouvé, pour la valeur de cette flèche, $4^{mm},126$ dans un tube dont le rayon était de $17^{mm},5$, et $3^{mm},858$ dans un autre dont le rayon était $7^{mm},83$. Or, en adoptant la valeur de la constante a^2 fournie par les anciennes expériences de Gay-Lussac, les équations de Laplace donnent, pour ces flèches, $4^{mm},116$ et $3^{mm},858$. La théorie étant controlée par les mesures de phénomènes si variés, j'ai pu l'appliquer à la construction d'une Table de corrections pour les gaz au contact de l'eau. J'ai calculé h pour les tubes larges ayant 7 millimètres et plus de rayon, et j'en ai déduit m au moyen de l'équation (1). Pour les tubes étroits, au lieu de calculer h par les quadratures, comme je l'avais fait dans le cas du mercure, j'ai mesuré h directement pour deux tubes de rayons compris entre 2 et 5 millimètres; pour les tubes de rayons moindres que 1 millimètre, je me suis servi des valeurs de h trouvées par Gay-Lussac, et j'ai calculé m pour ces tubes par la formule (1), puis, par des intercalations, j'ai complété la Table que je donne ici. α est le rayon du tube, m la hauteur du cylindre équivalent au ménisque qu'il faut retrancher du volume du gaz. Pour se servir de cette Table, on commencera par exprimer m en graduations du tube que l'on emploie; il suffira pour cela de diviser la valeur de m par la longueur d'une de ces graduations, et c'est le quotient qu'il faudra retrancher du volume mesuré au moyen des divisions tracées sur la cloche.

» En calculant les flèches des ménisques correspondants aux différents rayons α, j'ai trouvé que, pour des diamètres inférieurs à 2 centimètres, m est, à moins de $\frac{1}{10}$ de millimètre près, le tiers de la flèche. Dans la pratique et pour les tubes de ces largeurs, on pourra donc se contenter de

voir combien la hauteur du ménisque occupe de divisions, prendre le tiers de ce nombre et le retrancher du volume du gaz.

α	m	α	m	α	m	α	m	α	m
1	0,317	5	1,140	9	1,244	13	1,041	25	0,603
2	0,607	6	1,252	10	1,193	14	0,992	30	0,504
3	0,839	7	1,365	11	1,142	15	0,945		
4	0,998	8	1,299	12	1,091	20	0,744		

α et m sont exprimés en millimètres.

PHYSIQUE. — *Deuxième Mémoire sur les couleurs accidentelles; par* **M. J.-M. Seguin.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés, MM. Magendie, Pouillet, Despretz.)

« *Couleurs accidentelles qui résultent de la contemplation des objets colorés.* — Les résultats exposés dans ce Mémoire sont résumés dans les conclusions suivantes :

» 1°. Lorsqu'un objet coloré est placé sur un fond noir ou sur un fond blanc, il se développe, pendant qu'on le regarde : à sa surface, une image dont la couleur est complémentaire de la sienne; et tout autour, une auréole un peu diffuse de la couleur même de l'objet. L'image et l'auréole peuvent être projetées sur une surface blanche, et persistent dans les yeux fermés.

» 2°. Lorsqu'un objet blanc ou noir est placé sur un fond coloré, dont les dimensions peuvent être plus grandes ou plus petites que celles de l'objet, il se développe par la contemplation, à sa surface, une image de la couleur du fond, en même temps que le fond se revêt lui-même de son image accidentelle complémentaire. Les deux images se déplacent simultanément, et on les voit dans les yeux fermés.

» Ces conclusions peuvent être exprimées elles-mêmes en deux mots, savoir : pendant la contemplation d'un objet coloré, la couleur complémentaire prend naissance à sa surface, et la couleur même de l'objet s'étend au delà.

» Ces résultats ont été vérifiés avec de la lumière homogène. Comme ils sont en contradiction avec les observations et les idées théoriques de quel-

ques auteurs dont l'autorité s'imposait naturellement à notre esprit, nous aurions à peine osé les formuler, s'ils n'avaient eu pour appui, outre une discussion minutieuse, l'assentiment d'un certain nombre d'autres physiciens.

» Nos conclusions auront d'ailleurs un développement et un contrôle dans les nouvelles expériences que j'aurai l'honneur de soumettre à l'Académie, concernant la combinaison des images accidentelles produites par deux objets colorés, vus successivement ou simultanément. »

MÉDECINE. — *De l'action du petit-lait dans les maladies du cœur, principalement dans les palpitations nerveuses de cet organe; par* **M. Niepce.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Serres, Andral, Rayer.)

« Lorsque je publiais, il y a trois années, mon premier Mémoire sur l'action des bains du petit-lait, soit pur, soit à l'état de mélange avec l'eau sulfureuse d'Allevard, je citais plusieurs observations prouvant que, dans un grand nombre d'affections nerveuses, l'usage de ces bains produisait d'excellents résultats. Depuis lors, trois années d'expérience se sont écoulées, et la vérité de ce que j'avançais s'est trouvée confirmée par des faits nombreux de guérisons de gastralgie, d'entéralgie, d'hystérie et d'autres affections dépendant de troubles des fonctions de l'innervation, et dont les symptômes variés et bizarres ne peuvent les faire attribuer plutôt à tel organe qu'à tel autre.

» Il est, de plus, un autre genre d'affections très-graves pour lesquelles plusieurs malades sont venus prendre à Allevard les *bains de petit-lait,* et dont j'ai recueilli avec le plus grand soin les observations : ce sont diverses *maladies du cœur.* Ayant remarqué que chez la plupart des malades, alors qu'ils étaient plongés dans le bain de petit-lait, le pouls s'abaissait d'une manière très- notable, au point de ne donner quelquefois que trente-quatre pulsations, j'observai avec soin l'état de la circulation chez tous les malades. La température ordinaire à laquelle je prescris les bains de petit-lait varie de 25 à 30 degrés centigrades. Cette différence de température est sans influence sur la circulation, puisque j'ai vu des malades qui, bien que prenant des bains à 30 degrés, présentaient un plus grand abaissement dans les battements du pouls que d'autres qui ne les prenaient qu'à 25 ou 26 degrés.

» Les observations que j'ai recueillies sur deux cent dix-sept malades

qui ont fait usage des bains de petit-lait pendant les années 1849, 1850 et 1851, m'ont donné les résultats suivants :

Chez	69	malades, le nombre de pulsations s'est abaissé	à	34
Chez	93	*id*.	à	38
Chez	31	*id*.	à	42
Chez	24	*id*.	à	45
Total	217			

» Parmi les maladies du cœur compliquées de palpitations, les cas les plus nombreux pour lesquels les malades sont venus prendre les bains de petit-lait, je dois citer les palpitations nerveuses que présentent des individus qui ne sont atteints d'aucune lésion matérielle appréciable du cœur. Ces palpitations, qui, chez certains sujets, ne sont que passagères et de courte durée, mais qui, chez d'autres, persistent pendant un temps quelquefois fort long, ont cédé à l'usage des bains de petit-lait : on trouvera plusieurs cas remarquables de guérison parmi les observations que je donne dans ce Mémoire. »

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Des irrigations et des inondations artificielles envisagées dans leurs applications les plus générales; nécessité de perfectionner à la fois l'agriculture et l'hygiène publique; utilité de la télégraphie électrique fluviale et souterraine; par* **M. A. Fourcault.**

(Commissaires, MM. Poncelet, de Gasparin, Rayer.)

« Dans ce travail, dit l'auteur, j'ai essayé de donner la solution de ce double problème : élever le niveau des forces physiques des classes ouvrières en leur fournissant une alimentation fortifiante, réparatrice, et maintenir l'équilibre entre les subsistances et la population.

» En examinant les travaux entrepris pour trouver ces deux solutions, j'ai vu que l'on s'était borné à des améliorations locales, partielles, et qu'aucun plan général n'avait été sérieusement proposé pour féconder la terre dans une immense étendue, en versant à sa surface, au moyen des forces vives de la nature et de l'art, une quantité considérable d'eau, servant à vivifier les plantes, a augmenter l'étendue des prairies naturelles, artificielles, à porter un riche limon, un précieux engrais sur les terres destinées à la culture des céréales.

» J'ai présenté deux plans différents pour concilier les intérêts de l'agriculture, de l'industrie et de la navigation. Dans le premier, suivant les idées généralement adoptées, j'indique les barrages mobiles qui me

paraissent les plus utiles pour élever l'eau des fleuves, des rivières au-dessus de leurs bords, et pour la précipiter dans des réservoirs le long des grandes lignes hydrographiques ou dans des aqueducs, dans des canaux latéraux et dans leurs subdivisions.... Mais j'ai pensé que l'extrême division de la propriété, l'inégalité des pentes, la nécessité de grands travaux d'art et de terrassement, des obstacles que j'ai indiqués rendraient l'exécution de ce plan très-difficile, sinon impossible; en conséquence, j'ai proposé un réseau de conduits souterrains portant l'eau des fleuves et des rivières à différents niveaux sur les terres, suivant la longueur de la portion de ces conduits fixés, à une grande élévation, dans le lit de ces cours d'eau, de manière à offrir leurs orifices évasés à la force du courant.... Enfin, pour prévenir les ravages des crues subites et des débordements, comme il importe de pouvoir établir d'un point à l'autre des communications rapides, j'ai indiqué la nécessité et la possibilité d'établir sur les grandes lignes hydrographiques un système de télégraphie électrique spécialement consacrée aux besoins de l'agriculture, de la navigation intérieure et du commerce. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Description de nouveaux électromoteurs à mouvement de rotation direct, fondés sur le principe de l'attraction des hélices sur le fer doux, et de l'emploi des électromoteurs pour la régularisation de la lumière électrique; par* **M. Liais.**

(Commissaires précédemment nommés, MM. Becquerel, Pouillet, Despretz.)

PHYSIQUE. — *Observations à l'occasion d'un Rapport fait à l'Académie sur un Mémoire de* MM. Fortin *et* Hermann, *concernant des appareils pour la compression des gaz; par* **M. d'Hurcourt.**

L'auteur considère la question au point de vue économique; or dans le Rapport qui a donné lieu à ces remarques, la Commission déclare formellement qu'elle n'a point examiné les appareils de MM. Fortin et Hermann au point de vue des bénéfices que l'on pourrait en retirer dans l'industrie.

(Renvoi à la Commission qui a fait le Rapport sur le Mémoire de MM. Fortin et Hermann, Commission qui se compose de MM. Pouillet, Regnault, Combes.)

M. Jovin des Fayères présente un *Tableau synoptique des grandeurs comparatives des planètes et de leur distance au Soleil.*

Le but que s'est proposé l'auteur, est de faciliter l'étude des éléments de

l'astronomie en rendant sensible aux yeux les rapports de grandeurs des planètes et de leurs distances au Soleil, rapports dont les chiffres ne donnent pas aux commençants une idée assez complète.

(Commissaires, MM. Mathieu, Laugier, Mauvais.)

M. Burq soumet au jugement de l'Académie un Mémoire intitulé : *Nouvelle et importante application des métaux à la médecine.*

L'auteur, dans ce Mémoire, s'occupe principalement des maladies que l'on désigne communément sous le nom d'affections chlorotiques, et dans lesquelles il voit des névroses.

(Commissaires, MM. Serres, Andral, Velpeau, Magendie.)

M. Viau adresse une nouvelle addition à ses précédentes communications sur un moteur destiné à remplacer la machine à vapeur.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée, Commission qui se compose de MM. Poncelet, Piobert.)

CORRESPONDANCE.

M. Flourens présente l'extrait suivant des recherches de *M. Wagner*, sur l'organe du tact :

« Ce qu'on a appelé jusqu'ici les papilles du toucher présente deux ordres de papilles distinctes, savoir : 1° les papilles vasculaires; 2° les papilles nerveuses.

» 1°. *Papilles vasculaires.* — Elles sont beaucoup plus nombreuses que les papilles nerveuses. Elles sont formées d'une anse vasculaire et d'une enveloppe. Le vaisseau qui forme l'anse a environ $\frac{1}{200}$ de ligne; il est juste assez large pour laisser passer un filet simple de globules de sang.

» 2°. *Papilles nerveuses.* — Ces papilles, entourées de papilles vasculaires, ne reçoivent pas elles-mêmes de vaisseaux. Elles contiennent un petit corps formé de membranes horizontalement superposées et ayant entre ces couches membraneuses de nombreux grains oblongs et d'un contour foncé. Les couches membraneuses, aussi bien que les grains, rappellent les formations analogues des corpuscules de Pacini.

» Le corpuscule du tact est recouvert d'une enveloppe striée d'une finesse excessive.

» Voici les rapports de ce corpuscule avec le système nerveux : Chaque fibre nerveuse primitive se divise en branches plus fines,lesquelles se subdivisent encore. Les plus fines, au nombre de une, deux et même trois, se

dressent perpendiculairement vers la surface de la peau pour entrer dans les papilles et les corpuscules, soit par leur base, soit par leurs côtés.

» Ces corpuscules doivent être l'appareil du toucher, puisque seuls ils reçoivent des nerfs. Ils méritent le nom de corpuscules du tact : *corpuscula tactus.* »

MÉTÉOROLOGIE. — *Bolide observé à la Chapelle, près Dieppe* (lat. = 49° 49′ 8″; long. = 4′ 47″ S.-O.), *le* 11 *mai* 1852, *à* $7^h 56^m$ *du soir.* (Extrait d'une Lettre de **M. Nell de Bréauté.**)

« Ayant eu l'occasion d'observer un bolide avec un peu plus de précision qu'on ne peut le faire ordinairement de ces sortes de phénomènes, j'ai l'honneur de vous en informer, afin que vous puissiez en donner connaissance à MM. les Membres de l'Académie, si vous le jugez convenable.

» *Mardi* 11 *mai,* j'étais dans une avenue assez large, à 150 mètres de son extrémité, tourné vers l'est, je vis partir, à quelques degrés de hauteur, allant du sud au nord, un météore quatre fois gros comme Vénus aujourd'hui, laissant à sa suite une traînée de sa largeur, et d'une longueur de quatre à six fois son diamètre, d'une couleur blanche comme Vénus, sans scintillation. J'estime sa durée à quatre secondes. Je tirai vivement un chronomètre de ma poche, et il devait marquer, au milieu de la durée du phénomène, $7^h 55^m 40^s$; en rentrant, une comparaison à ma pendule d'observation me fit connaître qu'il retardait de $-15^s,8$ sur le temps moyen d'ici. Ayant d'excellents points de reconnaissance sur les lieux du ciel correspondants au commencement et à la fin du phénomène, par les différents arbres qui se trouvaient à droite et à gauche vers l'extrémité de l'avenue, j'allai chercher une boussole à cercle vertical, que je plaçai au lieu où j'avais vu et à même hauteur. A ce moment la déclinaison de cette boussole, déterminée par des relèvements connus au sud et au nord de mon habitation, était de 21° 8′ 9″ lat. N. par l'O. J'alignai ma lunette quatre fois sur le point d'apparition, et quatre fois sur le point de disparition; les valeurs obtenues en moyenne étaient :

	Dist. au zénith.		Relèvement de la boussole du S. par l'E.
Au commencement.....	84° 25′ 43″	....	59° 53′ 37″
		Déclinaison =	21 . 8 . 9
		Du S. par l'E. =	81° 1′ 46″
A la fin.............	86° 14′ 30″	.... Relèvement =	70° 18′ 7″
		Déclinaison =	21 . 8 . 9
		Du S. par l'E. =	91° 26′ 16″

De ces observations que je crois, grâce à mes points de repère, moins inexactes que celles qui se font ordinairement, et avec l'heure exacte indiquée plus haut, en laissant les secondes de côté comme chose de luxe ici, j'ai déterminé les coordonnées des points du ciel correspondants au phénomène, comme il suit :

Commencement en Æ	= 248° 16′
Déclinaison australe.	= −1.29
Fin en.......... Æ	= 257° 25′
Déclinaison boréale..	= +3.49

» Il est à désirer, à cause de la grandeur de ce météore, qu'il ait été observé dans des lieux éloignés les uns des autres. »

ZOOLOGIE. — *Mémoire sur les Hectocotyles et les mâles de quelques Céphalopodes; par* **MM. S.-B. Verany** *et* **L. Vogt.** (Extrait par les auteurs.)

« Cuvier avait établi, en 1829, un genre nouveau parmi les Helminthes, sur des individus découverts sur quelques Céphalopodes, par MM. Laurillard et delle Chiaje. L'organisation du nouveau ver, appelé Hectocotylus, par Cuvier, ne paraissait point en rapport avec la structure des autres Helminthes, et la structure des nombreuses ventouses qui garnissaient son corps ressemblait tellement aux ventouses des Céphalopodes, dont il était le parasite, que Cuvier en était frappé au plus haut point.

» Plus récemment, M. Koelliker déclarait que ces Hectocotyles n'étaient point, comme on avait cru, des vers helminthes, mais, bien au contraire, les mâles rabougris de quelques Céphalopodes, notamment de l'Argonaute et du Trémoctope violacé. Cette opinion, qui s'appuyait sur des recherches anatomiques assez étendues, trouvait un défenseur dans M. de Siebold. Les deux auteurs cités prouvaient, chacun de son côté, que les Hectocotyles devaient rentrer dans le type d'organisation commun à tous les Céphalopodes et que leurs organes génitaux étaient extrêmement développés.

» MM. Verany et Vogt ont eu l'occasion d'examiner, à Nice, la même espèce de Céphalopode dont dérivent les Hectocotyles décrits par Cuvier. C'est le *Tremoctopus carena,* Ver. La femelle de ce poulpe, qui n'était pas encore connue jusqu'à présent, est beaucoup plus grande que le mâle. Les auteurs donnent une description détaillée des deux sexes et des études anatomiques sur les organes génitaux. Le petit mâle a des organes génitaux très-développés et se composant d'un testicule, d'un appareil particulier appelé la *cornue,* dans lequel se forme une machine séminale, et enfin d'un

réservoir en forme de bouteille, dans lequel se trouve enfermé un seul spermatophore énorme, d'une structure assez compliquée. Ce spermatophore peut être extrait des organes génitaux par une seule ouverture asymétrique, située à gauche, dans la cavité respiratoire.

» Il y a, outre ces organes internes, un organe copulateur particulier qui manque aux autres Céphalopodes; c'est le bras droit de la troisième paire, qui se développe outre mesure et qui, pendant sa croissance périodique, est enroulé en spirale dans une vésicule formée par la peau. Ce bras énorme se déroule lors de l'époque des amours et sort de la vésicule en retroussant cette dernière, de manière qu'elle forme une petite poche située à la base de ce bras anormal.

» C'est maintenant l'Hectocotyle, porté sur un petit pédoncule et ayant à son extrémité un petit sac, lequel renferme à son tour un long fouet filiforme, doué d'une grande motilité. L'Hectocotyle se détache très-facilement de son pédoncule. La poche située à sa base est toujours vide lorsqu'il est encore fixé. Elle est toujours remplie par le spermatophore, lorsque l'Hectocotyle est détaché et qu'il se trouve accroché par ses ventouses à la femelle.

» Les auteurs prouvent que les organes génitaux de l'Hectocotyle, dans lesquels d'autres observateurs ont voulu reconnaître un testicule, un pénis, etc., ne sont autre chose que le spermatophore, trouvé par eux dans les organes internes. Ce spermatophore est donc, à l'époque des amours, transporté des organes génitaux du mâle dans la poche basale de l'Hectocotyle. L'Hectocotyle, ainsi chargé, se détache pour porter le spermatophore dans la cavité respiratoire de la femelle.

» Les auteurs posent les conclusions suivantes :

» 1°. L'Argonaute et les Trémoctopes violacé et *carena* ont des mâles conformés d'après le type commun aux Céphalopodes;

» 2°. Un des bras de ces mâles est conformé spécialement pour devenir un organe copulateur;

» 3°. Les êtres connus jusqu'à présent sous le nom d'Hectocotyles, ne sont point des animaux à part, mais seulement des bras copulateurs détachés de ces mâles et chargés d'une machine séminale;

» 4°. Les bras détachés sont renouvelés périodiquement. »

M. Jackson, qui, dans la séance publique du 4 mars 1850, avait obtenu de l'Académie un prix pour ses recherches concernant les effets produits par l'inhalation de l'éther, demande si *M. Morton*, qui dans cette séance a aussi obtenu un prix pour ses travaux sur l'application du même agent

thérapeutique, a été considéré comme inventeur ou simplement comme propagateur de la découverte.

Le procès-verbal de la séance publique ne permet aucun doute à cet égard : l'Académie, sur la proposition de la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie pour les années 1847 et 1848, a décerné « un prix de 2 500 francs à *M. Jackson* pour ses observations et ses expériences sur les effets anesthésiques produits par l'inhalation de l'éther, et un autre de 2 500 francs pareillement à *M. Morton*, pour avoir introduit cette méthode dans la pratique chirurgicale, d'après les indications de M. Jackson. »

M. de Paravey adresse une Lettre concernant les lumières que peut jeter l'histoire des plantes sur l'histoire des nations. Ainsi la présence de noix muscades dans quelques caisses de momies égyptiennes est, à ses yeux, une preuve que l'antique Égypte a connu les îles Moluques qui seules fournissent la muscade. Les Chinois, suivant lui, savaient aussi fort bien que ces aromates venaient d'îles fréquentées par les pirates malais et arabes, puisque dans leur langue la muscade est appelée *fève des brigands*.

M. Sechaud demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire qu'il avait précédemment présenté, et sur lequel il n'a pas été fait de Rapport.

Ce Mémoire a pour titre : *Considérations physiques, anatomiques et physiologiques sur la voix humaine et son mécanisme pendant le chant.*

M. Brachet demande l'ouverture d'un paquet cacheté qu'il avait déposé dans la séance précédente.

Le paquet est ouvert en séance; la Note qui y était renfermée, et qui est relative à la *télégraphie*, est renvoyée à l'examen de la Commission chargée, sur la demande de M. le *Ministre de la Guerre*, d'examiner une Note de M. Brachet sur un télégraphe de jour et de nuit.

L'Académie accepte le dépôt de *paquets cachetés* présentés

Par **M. Brachet**,

Par **M. Fabre de Lagrange**,

Par **M. Ch. Martin Ponçon**,

Par **M. Michel**,

Et par **M. Prophète**, qui en envoie deux à la fois.

La séance est levée à 5 heures.

F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 11 mai 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud, de Rio de Janeiro à Lima, et de Lima au Para; exécutée par ordre du Gouvernement français pendant les années 1843 *à* 1847; *sous la direction de* M. FRANCIS DE CASTELNAU; 4ᵉ partie : *Itinéaires et coupe géologique;* 3ᵉ livraison, in-fol.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine, rédigé sous la direction de MM. F. DUBOIS (d'Amiens), secrétaire perpétuel, *et* GIBERT, secrétaire annuel; tome XVII; n° 14; 30 avril 1852; in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie; rédigé par M. DE LA ROQUETTE, secrétaire général de la Commission centrale; *avec la collaboration de* MM. V.-A. MALTE-BRUN, secrétaire-adjoint, DAUSSY, L.-AM. SÉDILLOT, DE FROBERVILLE *et* CORTAMBERT; 4ᵉ série; tome III; n° 14; février 1852; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tome XIX; n° 3; in-8°.

Annuaire de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; 18ᵉ année. Bruxelles, 1852; in-8°.

Annales de la propagation de la Foi; mai 1852; n° 142; in-8°.

Annales des maladies de la peau et de la syphilis, publiées par MM. ALPHEE CAZENAVE et MAURICE CHAUSIT; 2ᵉ série; 4ᵉ volume; avril 1852; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; avril 1852; in-8°.

Cosmos, revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des sciences et de leurs applications aux arts et à l'industrie; fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; 1ʳᵉ année; 2 mai 1852; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique et de Jardinage, fondé par M. le Dʳ BIXIO, *publié par les rédacteurs de la Maison rustique, sous la direction de* M. BARRAL; 3ᵉ série; tome IV; n° 9; 5 mai 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; tome V; n° 15; 5 mai 1852; in-8°.

Annali... *Annales des Sciences mathématiques et physiques; par* M. BARNABÉ TORTOLINI; mars 1852; in-8°.

Corrispondenza... *Correspondance scientifique de Rome;* n° 33.

Pronostici... *Pronostics du temps pour les mois de mai, juin, juillet et août de l'année bissextile* 1852, *entre les plaines du Pô et les collines de Mo-*

dène, Parme, Bologne jusqu'au Ferrarai; par M. ANTONIO BERNARDI, de la Mirandole; $\frac{1}{4}$ de feuille in-8°.

Revista... *Revue de Pharmacie pratique et de Chimie industrielle de Madrid;* 3e année; mars 1852; in-8°.

Contributions to the... *Essai pour servir à la physiologie de la vision sur quelques remarquables phénomènes de la vision au moyen des deux yeux; par* M. WHEATSTONE; 1re et 2e parties. (1re partie, in-8°, extraite du *Magasin philosophique;* avril 1852; 2e partie, in-4°, extraite des *Transactions philosophiques*, année 1852; 1re partie.)

Transactions of the... *Transactions de la Société philosophique de Cambridge;* vol. IX; 2e partie; in-4°.

The quarterly review... N° 180; décembre 1851-mars 1852; in-8°.

Pharmaceutical journal... *Journal pharmaceutique; publié par* M. JACOB BELL; vol. XI; mars et avril; nos 9 et 10; in-8°.

Berichte... *Compte rendu des séances de la Société des Sciences naturelles de Vienne; publié par* M. W. HAIDINGER; 7e et dernier volume. Vienne, 1851; 1 vol. in-8°.

Naturwissenschaftliche... *Mémoires scientifiques de la Société des Sciences naturelles de Vienne; publiés par* le même; tome IV. Vienne, 1851; 1 vol. grand in-4°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* nos 804 et 805; in-4°.

Gazette médicale de Paris; n° 19.

Gazette des Hôpitaux; nos 53 à 56.

Moniteur agricole; 5e année; n° 20.

La Lumière; 2e année; n° 20.

La Presse littéraire, Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 2.

Réforme agricole; n° 43.

L'Académie a reçu, dans la séance du 17 mai 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1852; n° 19; in-4°.

Société d'encouragement pour l'Industrie nationale. Discours prononcés par MM. DUMAS *et* CHEVREUL, *aux funérailles de* M. EBELMEN, 1 feuille in-4°.

Société nationale et centrale d'Agriculture. Bulletin des séances, Compte rendu mensuel rédigé par M. PAYEN, secrétaire perpétuel; 2e série, tome VII, n° 5; in-8°.

De la Génération spontanée ou primitive, en général et en particulier, des Helminthes; par M. G. GROS; broch. in-8°. (Extrait du *Bulletin de la Société impériale des Naturalistes de Moscou,* tome XX, 1847.)

De l'Embryogénie ascendante des espèces, ou Génération primitive, équivoque et spontanée et métamorphose de certains animaux et végétaux inférieurs; par le même; broch. in-8°. (Extrait du même *Bulletin*, tome XXIII, 1851.)

Lettre de M. le Dr GROS *à la Société impériale des Naturalistes de Moscou;* quart de feuille in-8°.

(Ces trois opuscules sont adressés au concours pour le prix de Physiologie expérimentale.)

Sur la communication de certains kystes de l'ovaire dans la trompe utérine (kystes tubo-ovariens); par M. le Dr ADOLPHE RICHARD; broch. in-4°. (Adressé au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie.)

Traité et description d'instruments aratoires, inventés par M. MOYSEN. Paris-Londres, 1851; broch. in-8°. (Adressé au concours pour le prix de Mécanique.)

Nouvelle méthode photographique sur collodion donnant des épreuves instantanées; Traité complet des divers procédés; par M. ALPHONSE DE BRÉBISSON. Paris, 1852; broch. in-8°.

Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud, de Rio de Janeiro à Lima, et de Lima au Para; exécutée par ordre du Gouvernement français pendant les années 1843 *à* 1847, *sous la direction de* M. FRANCIS DE CASTELNAU; 4e livraison, in-fol.

De Candolle... *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis, sive enumeratio contracta ordinum, generum, specierumque plantarum hucusque cognitarum, juxta methodi naturalis normas digesta; editore et pro parte auctore* ALPHONSO DE CANDOLLE; *pars decima tertia, sectio prior. Sistens Corollifloras supra omissas, nempe Solanaceas, Diapensieas et Plantaginaceas.* Parisiis, 1852; 1 vol. in-8°.

Annales forestières; 10e année; 10 mai 1852; in-8°.

Cosmos, revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leur application aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; 1re année, 9 et 16 mai 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 10; 15 mai 1852; in-8°.

Recueil encyclopédique d'agriculture, publié par MM. BOITEL *et* LONDET, de l'Institut national agronomique de Versailles; tome II; n° 9; 10 mai 1852; in-8°.

Sopra... *Sur l'augmentation de force attractive qui s'observe dans une hélice électrodynamique quand elle est enveloppée par un tube de fer; par* M. MARIANINI. Modène, 1852; broch. in-8°.

Istoria ragionata... *Histoire raisonnée de l'épidémie qui a sévi en* 1845, *dans une partie du royaume de Naples, publiée à l'occasion d'une épidémie qui a commencé à Césène en* 1851; *par* M. V. GOBBI; broch. in-8°.

Uno schiarimento... *Éclaircissements donnés à l'occasion d'un écrit anonyme; par* le même; broch. in-8°.

A Physiological essay... *Essai physiologique sur la glande thymus; par* M. G. SIMON. Londres, 1845; in-4°.

On the aims... *Sur le but et la méthode des recherches pathologiques; par* le même; broch. in-8°.

General pathology... *Pathologie générale considérée comme conduisant à établir des principes rationnels pour le diagnostic et le traitement des maladies, Cours fait à l'hôpital Saint-Thomas; par* le même. Londres, 1850; in-8°.

On the... *Sur le* corpus luteum, *la menstruation et la grossesse; par* M. J.-C. DALTON. Philadelphie, 1851; in-8°.

Royal astronomical... *Société royale astronomique de Londres;* vol. XII; n° 4; 13 février 1852; in-8°.

The astronomical... *Journal astronomique de Cambridge;* n° 37; vol. II; n° 13.

Monatsbericht... *Comptes rendus mensuels des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse;* mars 1852; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 806.

Gazette médicale de Paris; n° 20.

Gazette des Hôpitaux; n°s 57 et 58.

La Lumière; 2e année; n° 21.

La Presse littéraire, Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 3.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — AVRIL 1852.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN. BAROM. à 0°.	9 HEURES DU MATIN. THERM. extér.	9 HEURES DU MATIN. HYGROM.	MIDI. BAROM. à 0°.	MIDI. THERM. extér.	MIDI. HYGROM.	3 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	3 HEURES DU SOIR. THERM. extér.	3 HEURES DU SOIR. HYGROM.	9 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	9 HEURES DU SOIR. THERM. extér.	9 HEURES DU SOIR. HYGROM.	THERMOMÈTRE. MAXIMA.	THERMOMÈTRE. MINIMA.	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
1	755,75	+ 7,0		756,88	+ 7,0		757,76	+ 6,2		759,90	+ 5,4		+ 7,3	+ 5,6	Couvert.............	N.
2	762,74	+ 4,8		762,70	+ 7,2		762,32	+ 7,8		763,36	+ 6,2		+ 7,7	+ 2,5	Quelques éclaircies......	N. E.
3	762,59	+ 7,5		761,29	+ 9,6		759,94	+11,0		760,19	+ 7,0		+11,2	+ 2,5	Beau................	E.
4	759,19	+ 7,1		758,28	+10,4		757,93	+10,7		758,18	+ 7,5		+11,5	+ 2,3	Nuages.............	E.
5	758,19	+ 8,6		757,58	+15,0		756,48	+17,8		757,49	+14,6		+18,2	+ 3,6	Couvert.............	E. N. E.
6	758,36	+12,0		757,62	+17,0		757,49	+18,8		757,86	+12,0		+19,0	+ 8,5	Couvert.............	N. E.
7	758,74	+ 7,0		758,26	+10,5		757,48	+14,0		759,25	+ 6,7		+14,1	+ 6,8	Beau................	N. E.
8	759,82	+ 5,9		759,24	+11,0		758,87	+12,6		760,63	+ 7,7		+13,0	+ 5,8	Beau................	N. E.
9	762,60	+ 6,7		762,29	+ 8,1		762,21	+ 6,4		763,10	+ 6,1		+ 9,4	+ 2,6	Couvert.............	N. E. fort.
10	763,29	+ 8,0		762,46	+10,3		761,18	+12,1		761,26	+ 8,2		+12,2	+ 2,2	Beau................	E.
11	759,88	+ 9,7		759,25	+12,2		758,26	+14,0		759,27	+ 9,0		+14,0	+ 4,5	Beau................	E. N. E.
12	760,71	+10,0		761,31	+13,7		760,65	+16,3		761,83	+12,7		+16,6	+ 6,6	Beau................	N. E. fort.
13	763,70	+11,5		763,19	+16,0		762,18	+17,7		762,67	+13,0		+18,2	+ 6,0	Beau................	N. E.
14	762,87	+12,1		761,88	+17,4		760,78	+18,7		759,85	+14,6		+19,4	+ 5,9	Beau................	E. N. E.
15	759,26	+ 7,8		757,93	+14,3		756,50	+16,0		756,77	+ 7,9		+16,0	+ 5,0	Beau................	N.
16	754,75	+10,1		753,51	+13,6		752,38	+14,6		752,82	+ 8,8		+14,7	+ 4,5	Beau................	N. E. tr.-fort.
17	752,56	+ 5,1		751,30	+ 9,3		749,92	+11,4		750,61	+ 7,4		+11,5	+ 0,7	Beau................	N. E. fort.
18	750,91	+ 8,2		750,34	+ 8,5		749,73	+ 8,6		753,58	+ 3,7		+ 8,6	+ 0,5	Pluie...............	O.
19	757,19	+ 4,3		757,34	+ 5,3		757,23	+ 5,8		758,53	+ 3,0		+ 6,4	+ 0,7	Couvert.............	N. N. E.
20	761,19	+ 5,7		761,47	+ 7,4		760,84	+ 8,6		761,28	+ 5,8		+ 9,1	— 1,0	Beau................	E.
21	761,10	+ 7,3		759,69	+10,8		757,25	+13,5		756,19	+10,0		+14,0	— 0,2	Beau................	E.
22	754,11	+10,8		753,30	+17,2		752,10	+19,8		753,65	+12,5		+19,7	+ 5,5	Nuageux............	S.
23	753,27	+13,0		753,13	+17,6		752,86	+17,3		752,10	+12,6		+17,8	+ 8,3	Couvert.............	S.
24	750,26	+10,2		749,59	+13,2		748,73	+14,7		748,20	+11,8		+14,7	+ 8,5	Couvert.............	E. fort.
25	749,80	+ 9,2		751,00	+12,1		749,40	+15,6		750,30	+12,8		+16,0	+ 5,9	Gouttes de pluie.......	E.
26	752,44	+13,8		752,73	+15,6		752,29	+18,4		754,22	+13,7		+18,6	+ 9,0	Couvert.............	N.
27	758,01	+ 9,6		758,48	+14,4		758,22	+15,5		760,04	+ 9,1		+16,0	+ 4,9	Beau................	N. N. O
28	761,28	+ 8,5		760,76	+11,7		759,62	+14,6		759,48	+10,9		+14,6	+ 3,8	Beau................	N.
29	757,26	+11,9		756,74	+11,6		755,80	+13,4		754,34	+13,8		+14,6	+ 7,7	Couvert; pluie.........	S. S. O.
30	750,25	+14,3		748,97	+15,2		747,62	+14,6		747,62	+10,9		+17,2	+11,5	Couvert.............	O.
1	760,13	+ 7,5		759,66	+10,6		759,17	+11,7		760,12	+ 8,1		+12,4	+ 4,2	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres
2	758,30	+ 8,5		757,75	+11,8		756,85	+13,2		757,72	+ 8,6		+13,5	+ 3,3	... Moy. du 11 au 20	Cour. 2,287
3	754,78	+10,9		754,44	+13,9		753,39	+15,7		753,61	+11,8		+16,5	+ 6,5	... Moy. du 21 au 30	Terr. 2,308
	757,74	+ 8,9		757,28	+12,1		756,47	+13,6		757,15	+ 9,5		+10,8	+ 4,7	... Moyenne du mois......	+ 7°,7

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 24 MAI 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIQUE. — *Neuvième communication sur la pile; par* **M. C. Despretz.**

Sur la loi des courants galvaniques.

« J'ai appelé dans ma dernière communication l'attention des physiciens sur ce qu'on doit entendre par piles constantes, sur les dissolutions qui donnent des piles aussi constantes que possible, sur les phénomènes qui rendent certaines piles très-variables, sur l'accroissement de l'intensité après l'interruption, et enfin sur les oscillations grandes ou petites que présentent toutes les piles dans le cours des expériences.

» Je n'ai pas entrepris directement ce travail; j'ai été conduit à le faire par suite des difficultés que j'avais rencontrées dans différents essais, et en particulier dans les essais dont j'ai l'honneur de présenter les résultats à l'Académie.

Sur la loi des courants.

» 1. Les premières recherches qui aient montré que dans un fil métallique l'intensité d'un courant électrique est en raison inverse de la longueur et en raison directe de la section, datent de 1821; elles sont dues à Humphry Davy (*Philos. Transactions*, 1821).

» Plus tard, M. Becquerel, par un procédé plus exact, a mis la loi énoncée hors de toute contestation.

» Dans ces expériences, on ne considérait la pile que comme machine productrice du courant; on ne savait pas quelle influence elle pouvait exercer sur la longueur du circuit total, quelle longueur de fil d'un diamètre donné et d'une conductibilité déterminée elle représentait; aussi, dans les expériences d'Humphry Davy et dans celles de M. Becquerel, s'est-on placé dans une condition indépendante de la pile. Une pile grande ou petite, très-conductrice ou peu conductrice, aurait conduit aux mêmes résultats et aux mêmes conséquences.

» **2.** Dès 1825, M. Ohm, alors professeur à Cologne, commença à publier des travaux sur la pile.

» Par les idées qu'il s'était formées de la nature de l'électricité, il fut conduit à penser que la propagation de l'électricité dans les conducteurs se fait comme la chaleur d'une tranche à la tranche suivante, avec une vitesse proportionnelle à la différence des tensions. Il introduisit cette hypothèse dans le calcul, et, en appliquant au mouvement de l'électricité les méthodes qu'avaient appliquées à différents sujets M. Fourier, M. Laplace et M. Poisson, il parvint à résoudre les diverses questions que présente la pile dont les pôles sont réunis par des fils simples ou composés, homogènes ou hétérogènes; il publia en 1827 un ouvrage ayant pour titre : *Die galvanische kette mathematisch bearbeitet*, où se trouvaient rassemblées les diverses parties de son travail et les conséquences qu'il en avait déduites.

» Nous ne nous occupons pas de la question de savoir si l'hypothèse d'où est parti M. Ohm est conforme ou non conforme à la nature des choses. Il suffit que les conséquences qu'il a tirées de son travail soient vérifiées par l'expérience, pour que le service rendu à la science soit des plus considérables.

» Avant la publication de son ouvrage, M. Ohm avait cherché à confirmer ses idées par l'expérience avec les piles à un seul liquide et avec les piles thermo-électriques. Il donna la formule

$$I = \frac{nE}{nR + L}$$

pour l'expression de l'intensité d'un courant produit par une pile voltaïque composée de n éléments; R représente la résistance d'un élément, L celle du conducteur qui réunit les pôles, E ce que M. Ohm appelle la force électromotrice.

» M. Fechner fit ensuite des expériences multipliées sur la même matière; il considéra les résultats auxquels il parvint comme la confirmation et le complément du travail de M. Ohm.

» Notre confrère M. Pouillet, sans avoir connaissance des travaux du physicien allemand, comme il l'a déclaré dans plusieurs circonstances (*Voyez* les *Comptes rendus,* tome XX), se livrait à l'étude des lois des courants même avant qu'on connût les piles à intensité constante. Les résultats de ses importantes et nombreuses recherches sur les courants simples ou multiples sont rapportées dans les ouvrages de physique.

» Il est admis aujourd'hui généralement, que l'intensité d'un courant est en raison inverse de la résistance du circuit total, c'est-à-dire en raison inverse de la résistance opposée par la pile, augmentée de la résistance du conducteur extérieur.

» Il y a cependant des physiciens qui doutent de la complète exactitude de cette loi, et l'on verra même, dans ce Mémoire, qu'il n'est pas étonnant que quelques expérimentateurs ne l'aient pas trouvée rigoureuse dans les conditions où ils se sont placés.

» Nous ne nous serions pas occupé de ce sujet, après le travail expérimental si étendu de notre confrère, si plusieurs physiciens n'avaient point paru convaincus de l'inexactitude de la loi. Ayant appliqué cette loi, devant l'appliquer encore, nous avons voulu voir par nos propres expériences si la vérité se trouve du côté des approbateurs ou du côté des contradicteurs de la loi.

» 3. Nos premières recherches ne nous ont pas fourni des résultats satisfaisants, parce que, d'une part, les piles que nous employions n'étaient pas suffisamment constantes, et, de l'autre, nous supposions le rhéostat uniforme dans toute son étendue, supposition dont nous avons reconnu plus tard l'erreur.

» Notre rhéostat consiste en un châssis rectangulaire de 25 centimètres de largeur et de $1^{m},50$ de hauteur; c'est sur ce châssis, dont les arêtes, couvertes de plusieurs couches de gomme laque, présentent de légères rainures, qu'on a tendu le fil de cuivre de 1 millimètre de diamètre et enveloppé de rubans de soie dans la partie qui touche le bois verni. Le fil est tenu à ses deux extrémités par deux cylindres en verre fixés dans le bois et verni avec de la gomme laque. Sur deux arêtes du châssis on a tracé une échelle divisée.

» Nous avons déjà dit que c'est en faisant ces essais sur la loi des cou-

rants, que nous avons été arrêté un grand nombre de fois au milieu des expériences, par suite de l'inconstance des piles.

» 4. Quoique la méthode que nous avons suivie, revienne par son principe à celle qu'ont employée les physiciens qui ont traité la même matière, puisqu'elle consiste à introduire des fils de différentes longueurs dans le circuit de la pile et à noter les déviations correspondantes d'une boussole placée dans le même circuit; cependant, nous croyons devoir indiquer les précautions que nous avons prises pour écarter les causes d'erreur et arriver à des résultats précis, afin qu'on puisse mieux juger la confiance que mérite notre travail sur un sujet délicat, et peut-être, d'ailleurs, n'a-t-on pas eu égard à toutes les circonstances sur lesquelles nous avons fixé notre attention.

» Nous avons choisi, après bien des essais rapportés dans la huitième communication, la pile de Daniell, chargée avec du sel marin dissous dans 10 parties d'eau en poids; cette pile ainsi montée, n'éprouve ordinairement que de très-légères variations pendant cinq ou six heures, ce qui suffit à toutes les expériences de mesure.

» Le sulfate de soude remplacerait le sel marin, même avec avantage, pour la constance, mais non pour la puissance.

» Nous avons observé les déviations à l'aide d'une boussole des tangentes que nous décrirons dans la dixième communication. Quoique nous eussions orienté le cercle du courant et le cercle divisé avec tout le soin possible, nous avons constamment pris la déviation à droite et à gauche, c'est la moyenne des deux déviations, très-peu différentes, qui a servi à calculer les intensités.

» Comme il n'était pas douteux que la loi admise par le plus grand nombre des physiciens, et regardée comme non exacte par quelques autres, devait être au moins approximativement exacte, ce qui résultait d'ailleurs des recherches de ceux mêmes qui, par leurs expériences, avaient été conduits a en nier la rigueur absolue, nous nous sommes borné à comparer les intensités correspondantes à trois circuits différents : le premier circuit se composait de la pile, de la boussole et de ses conducteurs; le deuxième comprenait, en outre, 10 mètres d'un fil de cuivre de 1 millimètre de diamètre; et le troisième, 80 mètres du même fil.

» Pour que les résultats ne fussent pas affectés par les légères variations inévitables de la pile, nous faisions les observations dans l'ordre suivant :

» 1°. Premier circuit de la boussole sans fil additionnel;

» 2°. Circuit avec fil additionnel (10 mètres);

» 3°. Premier circuit;

» 4°. Troisième circuit avec fil additionnel (80 mètres);

» 5°. Premier circuit;

» 6°. Deuxième circuit avec fil additionnel (10 mètres);,

» 7°. Premier circuit.

» La moyenne de la première et de la troisième déviation peut être considérée comme représentant la déviation qu'on obtiendrait dans le premier circuit au moment où on la prend dans le second; avec cette moyenne et la deuxième déviation, nous calculons une première valeur de la résistance par la formule

$$R = \frac{Li}{I - i},$$

dans laquelle L représente la longueur du fil ajouté, i l'intensité du circuit qui contient le fil additionnel, et I l'intensité du circuit composé de la pile et de la boussole.

» La déviation 4° et la moyenne des déviations 3° et 5° nous donnent une nouvelle valeur de la résistance R'.

» Enfin, nous obtenons une troisième valeur R'' par la déviation 6° et la moyenne des deux déviations 5° et 7°.

» La moyenne des valeurs R et R'' peut être regardée comme la résistance correspondante à 10 mètres de fil additionnel, obtenue au moment où l'on prend l'intensité après avoir introduit 80 mètres de fil dans le circuit. Si donc la loi admise est rigoureusement exacte, R' ne doit pas différer de $\frac{R + R''}{2}$.

» Pour que ces expériences eussent quelque valeur, il fallait que les 80 mètres de fil ajoutés fussent égaux pour la résistance à huit fois les 10 mètres ajoutés d'abord. Pour remplir cette condition, nous avons gradué notre rhéostat en parties d'égale résistance; nous avons fait cette graduation de la manière suivante :

» Après avoir noté à la boussole la déviation obtenue avec 10 mètres de fil introduit dans le circuit primitif, nous avons cherché, par tâtonnement, quelle longueur il fallait prendre à la suite de ces 10 premiers mètres pour produire la même déviation, et nous avons marqué l'extrémité de cette longueur 20 mètres; nous avons repris la déviation correspondante aux 10 premiers mètres, et nous avons cherché à la suite des 20 mètres un nouvel intervalle de résistance égale dont nous avons marqué l'extrémité

30 mètres, et ainsi de suite jusqu'à 80 mètres, en comparant toujours aux 10 premiers mètres les nouveaux intervalles.

» Quatre séries d'expériences exécutées avec le rhéostat gradué, ont donné, pour moyenne, les résultats suivants :

$\frac{R+R''}{2}$	R'	Différence en centimètres.	Différence en millième de la valeur moyenne.
$6^m,651$	$6^m,697$	$0^m,046$	6,9

» 5. D'autres expériences, en assez grand nombre, ont été faites avant que le rhéostat eût été divisé en parties d'égale résistance; les résultats de ces expériences doivent subir une certaine correction.

» La longueur que nous avons appelée 80 mètres dans les expériences précédentes, parce qu'elle représente huit fois la résistance des 10 premiers mètres, n'a en réalité que $78^m,35$, en sorte que, lorsque nous prenions 80 mètres de longueur réelle pour 80 mètres de résistance, nous commettions une erreur notable; ces 80 mètres de longueur représentaient, en effet, une longueur de $81^m,684$ de fil d'une résistance égale à celle du fil des 10 premiers mètres; les résultats obtenus avec les 80 mètres de fil additionnel, de longueur réelle, doivent donc être multipliés par $\frac{81,684}{80}$.

» La moyenne de six séries donne ainsi $8^m,20$ pour la résistance correspondante à 10 mètres, et $8^m,259$ pour la résistance correspondante à 80 mètres.

» La différence $0^m,059$ en faveur du grand circuit, équivaut à 7 millièmes.

» 6. Dans une troisième série d'expériences, on a procédé de manière à se mettre à l'abri du défaut d'égalité de résistance du rhéostat, défaut que doivent présenter tous les rhéostats, parce qu'il est bien difficile, en effet, qu'un fil métallique d'une certaine longueur soit identique dans toute son étendue sous le rapport de la conductibilité électrique.

» On a calculé, d'abord, une première valeur de R avec les 10 premiers mètres du rhéostat, et une seconde valeur avec les 80 mètres de longueur réelle, puis une troisième valeur avec les 10 mètres de longueur réelle, à la suite des 10 premiers, et une quatrième avec les 80 mètres, et ainsi de suite. On a obtenu, de cette manière, huit valeurs de R calculées avec 10 mètres de fil, pris dans huit positions différentes du rhéostat, et huit avec 80 mètres embrassant les huit positions. Il est bien entendu que, dans chaque expérience, on suivait la méthode des expériences correspondantes, quoique la pile fût sensiblement constante.

» La moyenne des premières valeurs a été de 7,74;

» La moyenne des secondes 7,80;

» Différence : $0^m,06$, ou 7,7 millièmes.

» **7.** En résumé, la moyenne des valeurs de R obtenue avec 80 mètres de fil additionnel, est supérieure de 7,2 millièmes ou de $\frac{1}{139}$ à la moyenne des valeurs obtenues avec 10 mètres. La différence est toujours dans le même sens, en faveur de la résistance calculée avec la plus grande longueur de fil ajouté.

» Nos expériences ont été trop multipliées et dans des conditions trop diverses, pour que le sens de la différence soit le résultat d'une erreur d'observation ou d'une circonstance fortuite; cette différence des valeurs de la résistance de la pile, avec des longueurs inégales de fil ajoutées au circuit, est une conséquence de la nature de l'instrument (1) dont on cherche la résistance; aucune pile, telle est du moins notre opinion, ne donnera deux valeurs rigoureusement égales, pour deux longueurs très-différentes de fil.

» Ce défaut d'égalité absolue de la résistance de la même pile, calculée avec deux circuits de longueurs diverses, tient, si l'on peut parler ainsi, à l'empâtement du zinc.

» Nous avons déjà fixé l'attention des physiciens sur ce dernier point, dans notre huitième communication. (*Comptes rendus,* 17 mai 1852.)

» Nous avons cité l'accroissement de l'intensité après la rupture du circuit maintenue pendant une ou plusieurs minutes; nous avons rapporté quelques expériences qui ont présenté des oscillations.

» Nous avons vu qu'une addition d'une certaine longueur de fil les fait disparaître. Tous ces phénomènes, qui s'expliquent par l'empâtement du zinc, sont dus à la même cause.

» Dans une pile, surtout dans une pile active, le sulfate de zinc ne se dissout pas aussi vite qu'il se produit; il forme, autour du métal, une espèce de vernis peu conducteur, qui a pour effet de réduire la surface active du zinc; d'où résulte un affaiblissement dans le courant, un affaiblissement d'autant plus marqué, que l'intensité du courant ou l'action chimique est plus forte. Si cette explication est conforme à la nature des choses, et nous osons dire que nous sommes pleinement convaincu de sa justesse, il est facile

(1) Nous avions d'abord pensé que la différence observée, tenait à ce que l'électricité, après avoir parcouru une certaine longueur d'un conducteur, devient plus apte à traverser le même conducteur.

de se rendre raison de la différence constatée. En effet, quand on introduit dans le circuit de la pile 10 mètres de fil additionnel, on diminue l'action chimique et par suite l'empâtement du zinc; on observe une intensité i un peu plus forte que celle que l'on aurait trouvée, si le zinc était resté exactement dans l'état dans lequel il était au moment où l'on a déterminé l'intensité I avec le circuit primitif, et par suite la résistance R calculée au moyen de la formule $R = \frac{Li}{I - i}$ est un peu plus grande qu'elle ne devrait être.

» Quand, au lieu de 10 mètres, on introduit 80 mètres dans le circuit primitif, le même effet se produit, mais à un degré plus marqué; et, par suite, la valeur de R doit surpasser la résistance réelle d'une quantité plus grande que dans le premier cas.

» M. Marié (*Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, tomes XIX et XXII) a trouvé des résultats complétement en désaccord avec la loi des courants, et qui s'en écartent dans le sens de la petite différence que nous avons nous-même constatée. Nous n'avons pas répété les expériences de M. Marié, mais nous sommes disposé à croire que l'empâtement du zinc, dans la pile qu'il a employée, doit être considérable, et c'est pour cette raison, sans doute, qu'il a trouvé des résultats différents de ceux qu'indique la loi.

» Un physicien, M. Delezenne, très-connu de l'Académie, a discuté, en 1848, d'une manière approfondie, les expériences les plus modernes sur le sujet qui nous occupe; nous regrettons de ne pouvoir mentionner ici avec détails la discussion savante à laquelle s'est livré le professeur distingué de Lille.

» **8.** En résumé,

» La loi des courants comprend dans son énoncé deux choses distinctes :

» 1°. L'intensité du courant de la pile est en raison inverse de la somme des résistances du circuit (la résistance de la pile étant comprise dans cette somme).

» 2°. La résistance de la pile est une grandeur constante, indépendante des modifications que peut éprouver le reste du circuit.

» Nous croyons que la première proposition est toujours rigoureusement vraie; mais nous pensons que la seconde, qui peut s'éloigner considérablement de la vérité pour des piles où l'action est très-énergique, est d'autant plus exacte que la pile est plus faible.

» La loi des courants, qui est une des plus belles acquisitions de l'his-

toire du galvanisme, qui est un guide indispensable et sûr dans une infinité d'expériences sur la pile, est vraie en elle-même; mais on ne doit la regarder comme rigoureuse, que dans les conditions où elle peut l'être réellement.

» Nous pensons même qu'on ne l'a jamais vérifiée avec autant d'approximation que nous l'avons fait dans ce Mémoire. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission chargée de décerner le prix d'Astronomie fondé par M. de Lalande.

MM. Arago, Mathieu, Mauvais, Laugier, Liouville réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

OPTIQUE. — *Théorie de l'œil* (douzième Mémoire); *par* **M. L.-L. Vallée.**

(Commission chargée de l'examen des précédents Mémoires : MM. Magendie, Pouillet et Faye.)

« Jusqu'à présent, on a cru généralement que les pinceaux de rayons lumineux qui produisent les foyers du fond de l'œil occupaient la pupille tout entière. En examinant cette opinion théoriquement, on est conduit à voir qu'elle est erronée; et les expériences que l'on peut faire en perçant avec une épingle, soit une lame très-mince de métal, comme lorsqu'on veut se construire un microscope simple avec cette lame de métal et une goutte d'eau, soit des cartes à jouer ordinaires, confirment l'examen théorique. Les divers pinceaux ont d'ailleurs des grosseurs différentes. Le plus volumineux est celui qui correspond au point vu sur l'axe optique; sa base, à l'endroit de la cornée, peut présenter, dans les circonstances ordinaires, un diamètre au plus de 2 millimètres. Les pinceaux voisins de l'axe ont aussi une certaine ampleur; les autres sont infiniment étroits.

» Il résulte de là, nécessairement, que si l'œil n'achromatisait pas les pinceaux dirigés dans tous les sens, nous n'aurions pas le sentiment des objets placés obliquement par rapport à l'axe optique. C'est un nouvel et puissant argument en faveur de nos idées.

» Une autre conséquence de l'étroitesse des pinceaux, c'est qu'il n'y a qu'une petite partie de la lumière admise dans l'œil qui serve à la formation des foyers. La peinture de l'image ne nous paraît guère utiliser qu'un

dixième de cette lumière; les neuf autres dixièmes ne font que gêner la vision.

» Ces conséquences s'accordent avec notre théorie et avec un grand nombre de faits remarquables. Ainsi, les pinceaux qui produisent les foyers de la rétine étant étroits se dégagent plus facilement du voisinage du centre des lobes du cristallin; le peigne des oiseaux et de certains animaux peut sans inconvénient être mince; l'absorption de la lumière gênante étant nécessaire, il faut un pigment abondant et une choroïde translucide qui laisse arriver au pigment les rayons, quels qu'ils soient, qui en se réfléchissant nuiraient à la pureté de l'image; les proéminences de l'iris du cheval et des animaux ruminants et à sabots restreignent la masse de lumière dirigée vers la pupille en interceptant celle qui se trouve dans les directions où la vision a le moins d'importance; etc.

» On doit reconnaître aussi que les images correspondantes à la vision binoculaire, chez les oiseaux, étant peintes avec des pinceaux infiniment étroits, il fallait que ces images ne fussent pas noyées, en quelque sorte, dans une masse de rayons inutiles. Or le peigne dirigé entre la région des images binoculaires et celle des images monoculaires remplit parfaitement cette fonction. Court chez quelques espèces, il s'étend jusqu'au cristallin dans d'autres espèces; mais, chez toutes, il s'avance jusqu'au plan où finit la rétine, de sorte que pas un rayon de la région monoculaire, vivement éclairée, ne peut être envoyé dans la région binoculaire. En outre, le peigne est enduit de pigment et sillonné de plis pour hâter et faciliter l'absorption. Ce singulier organe remplit donc cinq fonctions : 1° il arrête les pinceaux dirigés vers le centre ou près du centre des lobes du cristallin; 2° il agit comme une digue transversale qui assure la stabilité des parties molles de l'œil; 3° il arrête les reflets nuisibles; 4° il absorbe, au moyen du pigment dont il est revêtu, la lumière qu'il reçoit; 5° enfin, environné de plis normaux à la rétine, ces plis se renvoient les rayons reflétés et les empêchent de revenir sur le fond de l'œil.

» Quant à la pupille, sa grande étendue a pour objet de faciliter l'accès des rayons envoyés par les objets vus très-obliquement, et c'est dans le même but sans doute que, chez le cheval, elle est oblongue dans le sens horizontal, en même temps que l'iris n'a aucune de ses proéminences placée de façon à gêner la vision des objets qui sont en avant et en arrière. L'iris, d'ailleurs, par son organisation, inexpliquée sous beaucoup de rapports, paraît être constitué de manière à remplir facilement les fonctions que nous lui attribuons.

» L'ensemble de ces considérations nous a conduit à examiner la vision des animaux noctambules. Chez le cheval, les proéminences de l'iris, relevées perpendiculairement à cette membrane, en font une sorte de tuyau discontinu, qui restreint l'espace vu et ménage la rétine. Si, le jour, la cornée ne prend la figure d'optoïde composée que dans un petit cercle de sa partie centrale, la rétine est encore ménagée; et si, la nuit, la partie optoïdale occupe la cornée entière, les foyers, dans la direction de la normale, étant peints très-vivement, l'animal distingue bien les objets, malgré une assez forte obscurité.

» Le chat-huant présente un exemple encore plus concluant. Son œil a la forme à peu près d'un tronc de cône; la cornée est du côté de la petite base, et la rétine du côté de la grande. La première de ces membranes est vaste et presque demi-sphérique; la seconde se réduit à un segment de sphère d'environ 106 degrés, tombant normalement sur la sclérotique; les deux globes, de même que chez le singe et l'homme, sont dirigés en face, et l'appareil musculaire est très-faible. Or, il résulte de cette conformation que les chats-huants n'ont aucun sentiment des objets situés de côté; qu'ils ne voient en quelque sorte que devant eux; que la plus petite et la plus grande portée de leur vue diffèrent peu; et que si la calotte optoïdale de la cornée s'accroît depuis un cercle, par exemple de 1 millimètre de rayon, jusqu'à l'étendue entière de cette membrane, étendue dont le rayon est de 12 millimètres, la vision pourra s'opérer la nuit.

» Le chat domestique nous offre un autre exemple. Ses pupilles sont rondes dans l'obscurité, et, le jour, elles se réduisent à des fentes à peu près verticales : sa cornée étant ajustée convenablement, il devra donc voir et le jour et la nuit. Le loup, l'ours et le lynx, qui ont des cornées très-développées, sont dans des circonstances analogues.

» Si ces doctrines sont vraies, l'idée que la pupille limite, en les circonscrivant, les pinceaux qui peignent les foyers de la rétine doit être totalement abandonnée; et, comme elle a servi de base à plusieurs théories exposées dans nos différents Mémoires, nous avons dû revenir sur ces théories. Nous faisons voir que, malgré la fausseté de l'hypothèse, on doit continuer de les admettre.

» En supposant que ce Mémoire et les précédents établissent la véritable théorie de la vision, une large voie sera ouverte aux médecins et aux naturalistes; chaque genre d'affection de la vue et chaque genre de vertébrés présentant ses particularités qui, aujourd'hui, ne s'expliquent pas, qui, par conséquent, sont mal observées, et qui devront rentrer dans l'explication

générale, les nombreux objets qui sont encore à étudier pour approfondir la théorie de l'œil devront faire de rapides progrès. Mais cela exige que l'Académie se prononce sur notre travail. Déjà elle a fait imprimer, pour le *Recueil des Savants étrangers*, nos cinquième et sixième Mémoires ; et nous sollicitons vivement de sa bienveillance un examen prochain. »

CHIRURGIE. — *De l'entorse du pied et du traitement curatif employé par* **M. Baudens,** inspecteur, Membre du Conseil de santé des armées.

(Commissaires, MM. Roux, Velpeau, Lallemand.)

« Si je puis avancer, avec certitude de ne pas me tromper, que les amputations de la jambe proviennent trois fois sur quatre d'entorses dégénérées; si, d'une autre part, je parviens à démontrer que ces terribles mutilations peuvent être conjurées par un traitement simple, facile, infaillible à mon sens, mais non encore généralisé, on comprendra pourquoi je me suis décidé à porter devant l'Académie des Sciences une question qui aurait pour résultat de réduire de quatre à une les amputations de jambe.

» Que chaque praticien publie le relevé des amputations par lui faites à la suite d'entorses, et force sera de reconnaître l'imperfection des traitements basés sur les sangsues et sur les cataplasmes. Des soixante-dix-huit amputations de jambe ou de pied en totalité, composant ma propre statistique, non compris celles que j'ai pratiquées dans les ambulances pour blessures de guerre, soixante avaient pour origine une entorse, dix-huit seulement étaient étrangères à cette cause; et tandis que des faits si intéressants passaient pour ainsi dire inaperçus dans la science, ils attiraient fortement l'attention du Conseil d'État chargé de l'examen des pensions de retraite des militaires amputés. Dès 1848, le Conseil d'État adressait à ce sujet au Ministre de la Guerre un Rapport spécial. Après avoir rappelé qu'un grand nombre d'entorses, peu graves à leur débuts, conduisaient néanmoins fatalement à l'amputation, il terminait en disant : « Ces » fâcheux résultats ont le double et regrettable effet d'affaiblir l'armée, de » grever le Trésor de l'État de pensions auxquelles l'impossibilité où sont » les militaires de pourvoir à leur subsistance leur ouvre des droits. »

» Saisi à son tour par le Ministre de la Guerre de l'examen de cette importante question, le Conseil de santé des armées s'empressa de rappeler aux chirurgiens militaires les moyens de traitement consacrés par l'expérience, et, disons-le, sans que ses sages conseils aient produit tous les bons effets qu'on pouvait en attendre.

» Appelé, en effet, chaque jour à examiner tous les dossiers concernant les militaires proposés pour des retraites, j'acquis la certitude que les amputations de jambe continuent à provenir, presque toutes, d'entorses du pied. Il en sera malheureusement ainsi tant que les sangsues et les cataplasmes, qui devraient être à tout jamais proscrits du traitement de l'entorse, n'auront pas fait place à la médication basée sur le froid prolongé pendant plusieurs jours, jusqu'à l'anéantissement complet de l'inflammation, et sur l'immobilité absolue des surfaces articulaires.

» Lors de mon inspection médicale toute récente du nord et de l'est de la France, j'ai acquis la conviction que mes doctrines sont loin d'être suivies par tous les chirurgiens. Que si certains praticiens essayent d'employer l'eau froide, ils manquent le plus souvent de méthode, et leurs tâtonnements sont alors plus nuisibles qu'utiles.

» C'est sur moi-même, à la suite d'une entorse, à Alger, en 1830, que j'ai expérimenté, pour la première fois, l'eau froide continuée pendant plusieurs jours. Jusque-là, les auteurs les plus hardis n'en conseillaient la durée que pendant une ou deux heures, encore avec des restrictions que je rappellerai. J'en ai éprouvé un bien extrême, et, depuis lors, je l'ai employée par centaines de fois, et avec tant de succès, que pas une seule des entorses ainsi traitées n'a abouti à l'amputation.

» La méthode curative de l'entorse, je n'ai cessé de la propager par mes écrits et par mon enseignement clinique; en la livrant de nouveau à la publicité, je cède à la conviction de faire une chose bonne et utile.

» Ceci posé, j'écarte toutes les considérations accessoires, pour ne donner de mon traitement sur l'entorse qu'une courte analyse. Ce traitement repose sur deux indications fondamentales : 1° prévenir ou combattre l'inflammation; 2° obtenir l'immobilité des surfaces articulaires.

» Pour prévenir ou combattre l'inflammation, nous avons recours uniquement au froid, eau froide ou glace, avec ou sans addition de sel marin, selon les complications de l'entorse. Sans doute, l'usage de l'eau froide n'est pas chose nouvelle; mais ce qui fait l'originalité de notre méthode, c'est qu'à elle seule elle constitue le fond du traitement, c'est la durée de son emploi, c'est la manière de s'en servir, c'est d'avoir écarté les dangers dont les auteurs la prétendent entourée : répercussions, gangrènes, etc.

» Comme la glace que nous employons depuis tant d'années avec succès, pour combattre les graves lésions traumatiques, l'eau froide a été mal appréciée dans ses effets thérapeutiques. Malgré tout ce que nous avons écrit, on semble ignorer encore que le froid agit en soutirant de la partie

lésée un excès de chaleur que nous appelons calorique morbide, par opposition au calorique normal; que l'intensité du froid doit être en rapport d'équilibre avec la somme du calorique morbide produit; que le froid n'expose à aucun danger, tant qu'il ne soutire que du calorique morbide, à l'exclusion du calorique normal.

» Or, si, malgré la glace, la partie phlogosée conserve un excès de calorique; si le membre soumis aux réfrigérants demeure plus chaud qu'à l'état normal, comme cela a lieu en effet, que deviennent les craintes concernant les répercussions, la gangrène, etc.? Le membre soumis au froid conserve un degré de chaleur exagéré, car le malade déclare qu'il le sent plus chaud que l'autre, et cela persiste tant que dure l'inflammation. Il y a un instant où le froid cesse d'être bienfaisant, c'est quand l'inflammation tombe, parce qu'alors c'est du calorique normal qui est soutiré, et non plus du calorique morbide. Le moment est alors venu de le supprimer. Le malade plonge dans un baquet d'eau froide le pied atteint d'entorse; il l'y laisse nuit et jour, plus ou moins de temps, selon la gravité du mal, quelquefois une semaine, quelquefois plus encore, en un mot, tant qu'il s'y trouve bien; lui seul est juge de la durée de l'immersion, ses sensations sont ses seuls guides, et ces guides-là sont infaillibles. Quand l'inflammation a cessé, quand la réaction n'est plus à redouter, on supprime l'eau froide. Si l'épanchement de sang et de synovie, qui est quelquefois considérable, n'a pas été entièrement résorbé, on peut, à l'exemple de M. J. Guérin, recourir utilement à une ponction sous-cutanée évacuatrice, après quoi commence la deuxième indication du traitement. Nous obtenons l'immobilité des surfaces articulaires, à l'aide de notre bandage à entorse, qui n'est autre que le bandage de l'étrier perfectionné, portant sur tous les points d'une manière uniforme, et parfaitement disposé par échelons, depuis la racine des orteils jusqu'à deux travers de doigt au-dessus des malléoles. Ce bandage, nous le solidifions pour n'en faire qu'une seule pièce, à l'aide d'une solution aqueuse de gomme très-concentrée; il reste dix, vingt, trente jours et plus, selon le degré de l'entorse.

» Rappelons, en terminant cet exposé, que, depuis vingt-deux ans, nous avons traité dans nos hôpitaux des centaines d'entorses par notre méthode, et que, malgré des complications parfois fort graves, aucune n'a entraîné à sa suite l'amputation. Dès lors, ne sommes-nous pas fondé à penser que ce traitement peut être considéré comme infaillible, ou au moins comme devant écarter tout danger sérieux. De là, il est permis de conclure que les amputations de jambe pourraient être réduites des trois neuvièmes, puis-

que le contingent des entorses est dans le rapport de trois à quatre dans le chiffre de ces dernières. Les preuves à l'appui de notre opinion sont exposées, de manière à ne laisser subsister aucun doute, dans le Mémoire dont nous ne reproduisons ici qu'une analyse succincte. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE. — *Action de l'eau, à une haute température et sous une forte pression, sur les pyrophosphates, métaphosphates, cyanures, etc.; par* **M. Alvaro Reynoso.**

(Commissaires, MM. Dumas, Pelouze.)

« Les expériences qui font l'objet de cette Note ont été faites dans les conditions suivantes : On met la substance avec de l'eau dans un tube de verre vert fermé par un bout, puis on scelle l'autre bout à la lampe, et l'on introduit le tube dans un canon de fusil fermé au marteau à l'une de ses extrémités et à l'autre par une vis en fer. On place ce canon de fusil dans un bain d'huile qu'on chauffe de 280 à 300 degrés, pendant cinq à six heures. Il faut opérer dans ces conditions pour se mettre à l'abri des accidents qui arrivent fréquemment, car il y a au moins 8 tubes sur 10 qui font explosion. Dans ces conditions, l'expérience est moins dangereuse. Il faut cependant ne négliger aucune autre précaution, car quelquefois les canons de fusil sont projetés à de grandes distances quand les tubes font explosion. L'huile aussi peut être projetée et prendre feu. Un autre accident qui arrive, surtout quand l'huile est chauffée pour la première fois, c'est qu'elle s'enflamme par suite de la mousse qu'elle produit.

» *Pyrophosphates.* — Les pyrophosphates de potasse et de soude, chauffés avec de l'eau à 280 degrés, régénèrent simplement le phosphate de potasse et de soude de la formule (PhO^5, 2MO, HO).

» Quand on chauffe avec de l'eau un pyrophosphate susceptible de former un phosphate insoluble, on le dédouble en phosphate acide qui reste dans la liqueur, et en phosphate tribasique qui se dépose presque toujours cristallisé. Voici la formule générale de cette réaction :

$$(PhO^5, 2\,MO)^2 + 2\,HO = PhO^5\,3\,MO + PhO^5\,MO, 2\,HO.$$

Cependant la réaction n'est pas toujours aussi simple, quand le phosphate acide est susceptible d'éprouver une décomposition par la chaleur; alors le phosphate acide lui-même se décompose en phosphate tribasique et en

acide phosphorique qui reste dans la liqueur,

$$(PhO^5 MO, 2 HO)^3 = PhO^5 3 MO + (PhO^5 3 HO)^2;$$

de manière qu'alors il ne reste dans la liqueur rien autre que de l'acide phosphorique, et tout le phosphate métallique est dans le précipité.

» J'ai pensé qu'il pouvait se présenter d'autres cas dans lesquels le phosphate acide, en réagissant sur le phosphate tribasique, donnerait naissance à du phosphate ordinaire de la formule PhO^5, 2 MO, HO. Cependant cela n'arrive jamais avec un pyrophosphate capable de former un phosphate tribasique insoluble; comme j'en ai acquis la certitude en chauffant pendant quarante-huit heures du phosphate acide d'argent avec du phosphate tribasique.

» La décomposition du phosphate acide peut être partielle ou complète.

» Les pyrophosphates de zinc, argent, cobalt, nickel et cadmium, chauffés avec de l'eau, se dédoublent en phosphates acides qui restent dans la liqueur, et phosphates tribasiques qui se précipitent. La réaction est fort nette pour le pyrophosphate d'argent qui étant blanc, chauffé avec de l'eau, devient phosphate tribasique jaune qui se décante très-bien et phosphate acide qui reste dans la liqueur.

» Les pyrophosphates de plomb, cuivre et fer se dédoublent aussi en phosphates acides et phosphates tribasiques; mais les phosphates acides sont partiellement décomposés, de manière qu'il reste des quantités plus ou moins grandes de phosphate acide en dissolution.

» Enfin, les pyrophosphates d'urane et de chaux se dédoublent en acide phosphorique et en phosphate tribasique, par suite de la décomposition du phosphate acide. Avec le pyrophosphate de chaux, il reste quelquefois des traces inappréciables de chaux en dissolution pendant que la quantité d'acide phosphorique libre est très-considérable.

» Le phosphate acide de chaux, chauffé avec de l'eau à 280 degrés, se décompose en phosphate tribasique et en acide phosphorique; mais la décomposition n'est jamais aussi complète que celle qui a lieu dans le phosphate acide à l'état naissant produit dans la décomposition du pyrophosphate : de plus, elle est plus longue à s'effectuer, et il se produit du phosphate de chaux cristallisé.

» Les phosphates acides présentent quelques propriétés communes; tous sont précipités par l'alcool absolu, et il se produit du phosphate tribasique hydraté amorphe, et de l'acide phosphorique qui reste dans la

liqueur, avec plus ou moins de phosphate acide qui n'est pas précipité complétement par l'alcool.

» Le phosphate qu'on obtient en précipitant le phosphate acide de cobalt par l'alcool est d'un rose tendre, et a pour formule

$$PhO^5, 3CoO, 8HO.$$

Celui de zinc a pour formule

$$PhO^5, 3ZnO, 6HO.$$

» Tous ces phosphates acides ont la propriété de dissoudre une certaine quantité de phosphate tribasique, qu'ils abandonnent par l'ébullition. Tous se présentent sous la forme de masses gommeuses, n'ayant aucune apparence de cristallisation.

» Les phosphates tribasiques obtenus sont tous hydratés, et pour la plupart cristallisés.

» Le phosphate de cuivre est d'un vert foncé un peu jaunâtre. Il se présente en octaèdres faiblement aigus, et sous l'apparence de cristaux groupés en croix, rectangulaires, à branches très-courtes. Les octaèdres paraissent semblables à ceux du phosphate de cuivre naturel, à 6 pour 100 d'eau.

» Le phosphate de cobalt présente les mêmes formes que celui de cuivre, mais les cristaux sont plus petits. Il est rose, et, chauffé, il perd son eau et devient bleu-rosé.

» Le phosphate de chaux se présente en tables rectangulaires.

» Le phosphate de chaux provenant du phosphate acide chauffé se présente en prismes mal définis, à sommets tronqués.

» Le phosphate de zinc a été obtenu sous deux formes : 1° en gros prismes aplatis, offrant des modifications symétriques sur toutes leurs arêtes horizontales; 2° en lamelles.

» Le phosphate de plomb se présente en tables rhomboïdales.

» Tous ces cristaux, excepté ceux de cuivre et de cobalt, qu'on n'a pas examinés, interposés sur le trajet de la lumière polarisée, font reparaître l'image et donnent des couleurs à travers le prisme analyseur.

» J'ai eu occasion d'observer d'autres propriétés dans les phosphates. Le phosphate d'argent chauffé dans une capsule de platine avant le rouge, se fonce en couleur et devient rouge-orangé foncé, et, par le refroidissement, reprend sa couleur primitive.

» Le pyrophosphate de soude bouilli avec le bichlorure de mercure pro-

duit de l'oxychlorure de mercure de la formule

$$(HgCl, 4HgO).$$

» Le pyrophosphate d'urane, quand il vient d'être précipité, est grenu. Mis sur un filtre et abandonné à lui-même pendant quelques jours, il s'agglomère, devient transparent, très-cassant, et présente une cassure conchoïde.

» Le même phénomène se présente pour le pyrophosphate de nickel.

» *Métaphosphates.* — Les métaphosphates chauffés avec de l'eau à 280 degrés se dédoublent en phosphates tribasiques, phosphates acides et acide phosphorique :

$$(PhO^5, MO)^6 + 12HO = PhO^5, 3MO + (PhO^5 MO, 2HO)^3 + (PhO^5 3HO)^2.$$

» Quand les phosphates acides ne peuvent exister à 280 degrés, alors les métaphosphates se dédoublent en phosphates tribasiques et acide phosphorique. Cela arrive avec le métaphosphate de chaux :

$$(PhO^5 CaO)^6 + 12HO = (PhO^5 3CaO)^2 + (PhO^5 3HO)^4.$$

» *Iodure et bromure de cyanogène.* — M. Pelouze ayant découvert que l'acide cyanhydrique se décompose dans l'eau en formiate d'ammoniaque, et comme l'iodure et le bromure de cyanogène peuvent être considérés comme de l'acide cyanhydrique, dans lequel le brome et l'iode remplacent l'hydrogène, j'ai voulu savoir quelle serait l'action de l'eau sur ces composés.

» Soumis à l'action de l'eau à 280 degrés, ils se dédoublent en acide carbonique et en iodhydrate ou bromhydrate d'ammoniaque :

$$C^2BrN + 4HO = (CO^2)^2 + BrH, NH^3,$$
$$C^2IN + 4HO = (CO^2)^2 + IH, NH^3.$$

Cependant ces produits doivent être ceux d'une réaction secondaire, car il devrait se former du formiate iodé ou bromé d'ammoniaque. Or, comme l'acide formique bromé ou iodé ne peut exister sans se décomposer en acide carbonique et acide iodhydrique ou bromhydrique, on conçoit facilement la réaction.

» *Cyanures.* — Les cyanures d'argent et de mercure chauffés dans des tubes fermés à 280 degrés se décomposent en carbonate d'ammoniaque et en argent et mercure métalliques. L'argent est quelquefois très-bien cristallisé.

» Les autres cyanures se décomposent en formiate et carbonate d'ammoniaque, et en oxydes métalliques.

» Les cyanoferrure et cyanoferride de potassium se décomposent complétement en formiate de potasse, carbonate d'ammoniaque et oxydes de fer.

» *Sulfocyanures.* — Le sulfocyanure de potassium chauffé avec de l'eau à 280 degrés se décompose en bicarbonate de potasse et en sulfhydrate de sulfure d'ammonium,

$$C^2NKS^2 + 6HO = (CO^2)^2KO, HO + (SH)^2NH^3.$$

» *Bases organiques.* — Je n'ai pas étudié toutes les bases organiques sous ce point de vue. Mais, d'après quelques expériences que j'ai faites, je pense pouvoir conclure que les bases organiques, chauffées avec de l'eau à 240 ou 260 degrés, produisent les mêmes bases volatiles que chauffées avec de la potasse. Ainsi, j'ai obtenu avec la narcotine de la métacétamine, et avec la quinine de la quinoléine. On se rappelle que cette dernière base a été obtenue par M. Gerhardt en chauffant les alcalis caustiques avec la quinine. »

CHIMIE. — I. *De l'action exercée par les acides, par la chaleur et par les chlorures alcalins et terreux sur l'essence de térébenthine et sur son hydrate, sur le sucre et sur l'alcool.* — II. *Production des alcalis éthyliques par le chlorhydrate d'ammoniaque; par* **M. Marcellin Berthelot.**

(Commissaires, MM. Thenard, Dumas, Balard.)

I.

« **1.** Essence de térébenthine. *Action des acides.* — Les acides minéraux énergiques agissent en général à froid sur l'essence de térébenthine : l'acide sulfurique et l'acide phosphorique lui font subir une transformation isomérique; ce fait est bien connu depuis les recherches importantes de M. Deville sur la production du térébène et du colophène. L'acide nitrique exerce un mode d'action particulier : il détermine par sa seule présence la fixation lente des éléments de l'eau sur le carbure. Seul, l'acide chlorhydrique se combine avec l'essence, et donne naissance au camphre artificiel.

» Ces faits, connus depuis longtemps, sont les seuls cas dans lesquels on ait examiné l'action des acides sur l'essence. J'ai repris l'étude de cette question; voici le résultat de mes observations : A 100 degrés, les acides

minéraux faibles (borique), les acides organiques (oxalique, citrique, acétique, tartrique) et le chlorure de zinc, tous corps inactifs à la température ordinaire, modifient isomériquement l'essence de térébenthine. Cette action paraît d'ailleurs varier dans sa nature et dans son intensité, selon les acides employés. Elle s'exerce sans que ni acides ni chlorure de zinc entrent en dissolution dans l'essence à aucun moment de l'expérience, sans qu'ils en fixent aucune portion sur eux-mêmes. Ce sont de pures actions de contact. Elles exigent d'ailleurs un certain nombre d'heures pour s'accomplir, et s'opèrent en vases clos, conditions communes à toutes les actions indiquées dans ce Mémoire.

» *Chaleur.* — Jusque vers 240 degrés, aucune autre substance ne m'a paru agir sur l'essence. Vers 240 à 250 degrés, l'essence chauffée seule commence à se modifier isomériquement et à subir diverses transformations sur lesquelles je reviendrai dans un prochain Mémoire. Cette action spontanée est d'ailleurs fort lente.

» *Chlorures.* — Elle est singulièrement accélérée et modifiée par l'intervention de diverses substances. L'eau, les chlorures de calcium et de strontium, le chlorhydrate d'ammoniaque et le fluorure de calcium surtout, toutes matières insolubles dans l'essence à toute température, exercent une action extrêmement marquée. Le pouvoir rotatoire et la densité de l'essence changent en quelques heures, sans que d'ailleurs il y ait dégagement de gaz ou formation de nouveaux produits. L'action accélératrice des chlorures alcalins fixes et du chlorure de baryum est très-peu prononcée.

» Frappé de ces phénomènes, dans lesquels l'action de certains corps sur un autre mis en leur présence se manifeste avec tant de netteté, j'ai essayé d'étendre l'action des chlorures à divers corps modifiés jusqu'ici seulement par l'action des acides.

» **2.** HYDRATE D'ESSENCE DE TÉRÉBENTHINE. — Ce corps, on le sait, se dédouble à chaud sous l'influence des acides en eau et terpinol ($C^{20}H^{16}$, HO). Cette même transformation s'opère en présence du chlorure de zinc à 100 degrés; par la chaleur seule, au-dessus de 200 degrés; en présence des chlorures de calcium et de strontium, du fluorure de calcium et du chlorhydrate d'ammoniaque, entre 160 et 180 degrés. A cette température, l'eau, le chlorure de baryum, les chlorures alcalins fixes m'ont paru sans action.

» **3.** SUCRE. — Le sucre offre des phénomènes analogues, phénomènes pour la plupart connus ou soupçonnés, mais non constatés jusqu'ici, je crois, dans des conditions aussi nettes. Le sucre, on le sait, en présence des

acides étendus, se change en glucose avec fixation d'eau. Les acides concentrés le noircissent et en séparent de l'eau, action analogue sur ce dernier point avec celle de la chaleur. De même le chlorure de zinc dissout et transforme en glucose la cellulose, et à fortiori le sucre, d'après les observations récentes de M. Barreswil.

» Les chlorures actifs vis-à-vis de l'essence de térébenthine le sont également vis-à-vis du sucre. Les chlorures terreux le transforment en glucose à 100 degrés au bout de quelques heures. Avec le chlorure de calcium, et surtout avec le chlorhydrate d'ammoniaque, l'action va rapidement jusqu'à brunir fortement le sucre.

» Ces réactions opérées en vase clos et à 100 degrés exigent la présence d'une trace d'eau pour se développer. L'eau seule agit déjà sur le sucre dans ces conditions, mais avec une extrême lenteur. On sait d'ailleurs avec quel soin M. Soubeiran a étudié les transformations successives subies par une dissolution aqueuse de sucre maintenue en ébullition.

» Le fluorure de calcium et les chlorures alcalins fixes ne paraissent pas accélérer l'action de l'eau.

» 4. ALCOOL. *Acides.* — Tout le monde connaît l'action éthérifiante des acides et celle des chlorures métalliques, action qui donne naissance tantôt à des éthers composés, tantôt à de l'éther proprement dit, tantôt à des carbures gazeux, liquides ou solides, isomères du gaz oléfiant.

» *Chaleur.* — L'action de la chaleur étudiée et graduée avec soin, paraît nulle jusqu'au rouge. La décomposition alors produite semble fort complexe dès qu'elle se manifeste : elle est toujours accompagnée de formation de gaz oléfiant. J'ai pu l'opérer en vase clos sans dépôt de charbon ; je n'ai pas retrouvé d'éther dans ses produits.

» *Chlorures.* — L'action des chlorures est plus nette. Déjà Magnus a tenté d'éthérifier l'alcool par le chlorure de calcium à 240 degrés, mais sans succès. J'ai été plus heureux. L'alcool absolu, chauffé en vase clos avec cette substance pure et cristallisée, commence à développer de l'éther à 300 degrés ; à 360 degrés, il donne de l'éther et du gaz oléfiant, et cela sans altération du chlorure. Le chlorure de strontium agit de même avec moins d'énergie.

» L'eau, les chlorures de baryum et des métaux alcalins, l'iodure et le bromure de potassium, le fluorure de calcium m'ont paru sans action, même à 360 degrés.

» 5. ESPRIT-DE-BOIS. — L'esprit-de-bois pur se comporte de même. Chauffé seul à 360 degrés, il commence à se troubler faiblement par l'ad-

dition de l'eau. Le chlorure de calcium y développe de l'hydrate de méthylène gazeux dès 250 degrés. Au-dessus de 300 degrés, il y fait apparaître simultanément des liquides huileux, sans doute des carbures.

» Le chlorure de calcium n'agit à 360 degrés ni sur l'éther, ni sur la solution aqueuse d'hydrate de méthylène.

» Dans ces expériences, le gaz oléfiant a été reconnu et dosé par une méthode fort simple, méthode découverte par M. Balard et qu'il veut bien me permettre de publier ici. Elle consiste dans l'emploi du brome liquide pour absorber le gaz oléfiant. Des expériences directes ont montré que cette absorption était instantanée et exacte au centième, même en présence de l'hydrogène, de l'oxyde de carbone et du gaz des marais. On opère sur l'eau en agitant le gaz avec un peu de brome dans un flacon fermé.

II.

» J'ai pensé à utiliser la production de l'hydrogène bicarboné, ainsi développé à l'état naissant dans une liqueur neutre à une haute température, pour le faire absorber par le chlorhydrate d'ammoniaque et produire par cette voie les chlorhydrates des alcalis éthyliques.

» J'ai chauffé ce sel d'abord avec la solution alcoolique de chlorure de calcium, puis avec l'alcool absolu isolément. Les résultats ainsi obtenus m'ont conduit à faire avec le sel ammoniac, sur l'essence de térébenthine et sur le sucre, les expériences que j'ai citées précédemment. L'action du chlorhydrate d'ammoniaque sur l'alcool présente deux ordres de phénomènes distincts : l'éthérification d'une part, la production des alcalis éthyliques de l'autre.

» 1°. *Éthérification.* — Le chlorhydrate d'ammoniaque agit sur l'alcool à la manière du chlorure de calcium. Il éthérifie déjà à 260 degrés. Vers 400 degrés, la décomposition de l'alcool est à peu près complète ; le liquide contenu dans le tube se sépare en deux couches : l'une aqueuse, l'autre éthérée. La formation du gaz oléfiant est peu abondante. Cette action est encore plus nette et plus complète dès 360 degrés avec l'iodhydrate d'ammoniaque.

» 2°. *Production des alcalis éthyliques.* — Dans la couche aqueuse, surnagée par l'éther, se trouve en dissolution un mélange de chlorhydrates (ou d'iodhydrates) des bases éthyliques. L'éthylammine domine parmi ces produits. L'analyse du sel de platine a démontré ces faits, indiqués par les réactions du sel obtenu. Tous les éléments ont été dosés, sauf le chlore.

» La production de l'éther paraît précéder la fixation de l'hydrogène

bicarboné par le sel ammoniacal. Aussi ai-je cru devoir chauffer l'éther lui-même seul avec l'iodhydrate d'ammoniaque; le liquide, chauffé à 400 degrés, se sépare en deux couches : l'une est de l'éther pur, l'autre une solution aqueuse des iodhydrates éthylammiques. La formation du gaz oléfiant est à peine sensible. La production d'eau aux dépens de l'éther, sans mise en liberté d'hydrogène carboné gazeux ou liquide, concorde avec la fixation des éléments du carbure sur l'iodhydrate. Dans ce cas spécial, j'ai eu des indications sur la présence du quatrième alcali de M. Hoffmann, dans les produits obtenus.

» Le gaz oléfiant libre, chauffé en vase clos avec l'iodhydrate d'ammoniaque, n'est nullement absorbé.

» J'ai également préparé, avec l'esprit-de-bois pur et le chlorhydrate d'ammoniaque, l'hydrate de méthylène, des liquides huileux et les chlorhydrates des alcalis méthyliques, ces derniers dès 300 degrés. Le sel de platine obtenu paraît, d'après l'analyse complète que j'en ai faite, renfermer ces alcalis au moins jusqu'au troisième.

» Ici la formation des alcalis précède l'éthérification et paraît commencer dès 100 degrés avec l'iodhydrate d'ammoniaque, bien que d'une façon presque insensible et extrêmement lente à cette température.

» Les faits que je viens d'exposer se présentent, je crois, d'une manière plus nette dans l'ancienne théorie de l'hydrogène bicarboné, celle de M. Dumas, que dans la théorie de l'éthyle. Peut-être faut-il admettre dans la théorie des composés éthyliques la double physionomie que présente déjà celle des sels ammoniacaux. Ammonium, ammoniaque, éthyle, hydrogène bicarboné, tels sont les deux points de vue sous lesquels on peut concevoir la constitution de ces deux séries dont toutes les théories ont saisi l'analogie.

» Quel est le lien entre les divers phénomènes que je viens d'exposer? Tous, ce me semble, résultent d'une action de présence, action souvent exercée sans l'intervention d'une combinaison même virtuelle, action entièrement conforme d'ailleurs aux idées développées par M. Mitscherlich. Sous l'influence de ces corps, acides et chlorures, la molécule change, elle se modifie isomériquement, si j'ose dans tous les cas parler ainsi, et la nouvelle molécule formée est susceptible de présenter, soit dans sa constitution propre et sa stabilité (1), soit vis-à-vis des corps en présence desquels elle prend naissance, des aptitudes, des affinités nouvelles. »

(1) Peut-être la décomposition de l'eau oxygénée en présence de certains corps se rapporte-t-elle à cet ordre de phénomènes.

PHYSIQUE. — *Oscillation du pendule dans un milieu résistant; par* **M. Quet.**

(Renvoi à la Commission chargée de l'examen d'un précédent Mémoire de l'auteur sur la même question, Commission qui se compose de MM. Pouillet, Liouville, Binet.)

M. Leclerq soumet au jugement de l'Académie une Note intitulée : « Formules pour trouver à quel jour de la semaine correspond un jour donné d'un mois dans une année quelconque, etc. »

(Commissaires, MM. Mathieu, Laugier.)

M. Mathieu, à l'appui de la réclamation qu'il avait adressée dans le but de prouver que le mode d'articulation appliqué par *M. Charrière* à des ciseaux et autres instruments à branches était déjà connu et employé en coutellerie, dépose le VIe volume de l'ouvrage de M. Bourgery, sur l'anatomie humaine et la médecine opératoire, où se trouve décrite et figurée l'articulation en question.

(Renvoi à l'examen de la Commission nommée pour la Note de M. Charrière, Commission qui se compose de MM. Magendie, Velpeau, Lallemand.)

CORRESPONDANCE.

M. Arago communique l'extrait d'une Lettre de *M. B. Valz,* qui lui annonce la découverte d'une nouvelle comète faite le 15 mai à l'observatoire de Marseille, par *M. Jany Chacornac,* élève astronome.

Cette comète, très-faible, assez diffuse, sans queue ni noyau, a été découverte dans le bras gauche de Céphée. A $14^h 20^m$, elle paraissait plus septentrionale que *iota* de Céphée de 30′ à 35′, et la précédait d'environ 10^m de temps, ce qui porterait son Æ à $338°\frac{1}{2}$ et sa DB à 66°. Le 16 mai à $15^h 20^m$, son Æ paraissait avoir diminué de $\frac{1}{2}$ degré, et sa D, au contraire, avoir augmenté de 2°50′. M. Valz exprime le regret de ne pouvoir envoyer d'observations faites par lui-même, étant retenu au lit par un accident d'ailleurs peu grave.

M. Arago ajoute que le même astre a été observé deux jours plus tard à Altona; c'est ce qu'annonce, dans une circulaire imprimée, *M. Petersen,* qui ne pouvait connaître, à cette époque, l'observation faite à Marseille.

M. Arago, en présentant un opuscule imprimé de *M. Edm. Becquerel* sur le tracé des *lignes isothermes* dans l'étendue de la France, donne une analyse détaillée de ce travail.

PHYSIQUE. — *Note relative à l'action des électro-aimants sur l'arc voltaïque; par* **M. Quet.**

« Davy a constaté le premier l'action des aimants sur l'arc voltaïque (1); plusieurs physiciens ont depuis étudié ce phénomène, et tout récemment, M. Despretz, en le considérant sous un point de vue particulier, a pu reconnaître l'influence de la terre. Malgré les diverses observations qui ont été faites sur ce sujet, il m'a semblé qu'il ne serait peut-être pas impossible d'ajouter quelques faits nouveaux.

» J'ai fait agir sur l'arc de Davy un électro-aimant très-énergique, construit par M. Rumkorff, et j'ai pu transformer la colonne de lumière en un dard long, bruyant, d'une chaleur très-intense, semblable à celui du chalumeau.

» J'obtiens ce résultat en plaçant les charbons perpendiculairement à l'axe commun des bobines de l'électro-aimant. Pour fixer les idées, je supposerai cet axe horizontal, les charbons verticaux et leurs pointes placées entre les deux pôles très-voisins de l'appareil. Dans ces conditions, au lieu d'une colonne verticale de lumière électrique, on a un dard horizontal et perpendiculaire à l'axe des bobines, tout comme si, de la direction opposée, on soufflait sur une flamme avec un chalumeau; l'analogie est si complète, qu'au bruissement produit par le dard on serait tenté de supposer un souffleur.

» La lumière de ce dard n'a ni la blancheur ni l'éclat éblouissant de la colonne électrique qu'il remplace; néanmoins sa chaleur est très-énergique, car elle est capable de fondre le platine. A cause de cette dernière propriété, et de la forme qu'affecte le dard, il me semble que cette espèce de chalumeau électromagnétique pourrait avoir quelques applications.

» Le dard électrique est remarquable par sa longueur; dans mes expériences, il peut acquérir huit ou dix fois la longueur maximum de la colonne

(1) En rendant un compte verbal de la Note de M. Quet, M. le Secrétaire perpétuel a présenté des remarques historiques concernant les circonstances qui, après la grande découverte d'OErstedt, amenèrent les physiciens à constater l'action des aimants sur l'arc lumineux de la pile.

lumineuse. Ainsi, lorsque l'électro-aimant est inactif, l'arc de Davy se maintient jusqu'à ce que les charbons soient à 4 millimètres de distance environ; mais si l'électro-aimant agit, le dard qui se forme atteint 3 et même 4 centimètres de longueur.

» Le dard présente cette particularité, qu'il s'éteint pour peu que la distance des charbons devienne notable. Dans mes expériences, les charbons ne peuvent pas être éloignés de 1 millimètre sans que le dard disparaisse.

» Au moment où le dard s'éteint par suite de l'éloignement des charbons, il se produit ordinairement un bruit sec et très-intense.

» Lorsque la colonne électrique est établie d'après les procédés ordinaires, les charbons deviennent lumineux jusqu'à une distance fort grande de leurs extrémités. Si l'on fait agir l'électro-aimant pour produire le dard, l'état lumineux des charbons change tout à fait; en outre, des parcelles de charbon sont lancées de temps en temps comme de vives étincelles dans la direction même du dard électrique.

» Je suppose maintenant que les charbons, restant verticaux, soient transportés en dehors de l'axe des bobines, et que leurs pointes soient placées près du plan horizontal des pôles et à égale distance de ces pôles. Dans ces nouvelles conditions, si le déplacement des charbons n'est pas trop considérable, le dard se forme encore, il reste horizontal et conserve toujours sa direction primitive. Si le dard se dirigeait vers la droite de l'observateur, lorsque les charbons étaient entre les pôles, il restera dirigé du même côté et semblera fuir les pôles, lorsque les charbons seront portés à droite; il persistera dans la même direction, et, par conséquent, il s'approchera des pôles, lorsque les charbons seront placés à gauche. D'après ces phénomènes, on voit que l'électro-aimant n'agit pas comme par des forces attractives ou répulsives émanant des pôles mêmes. Il n'y a donc pas lieu d'appliquer ici l'énoncé que Davy a donné au phénomène qu'il a découvert. La formation du dard électrique et la direction qu'il prend se conçoivent, au contraire, fort naturellement, d'après les propriétés des solénoïdes et les actions que les aimants exercent sur les courants.

» Quoi qu'il en soit, la nature électromagnétique du phénomène n'est pas moins certaine. En effet, le dard change immédiatement de direction, et prend la direction opposée, lorsqu'on renverse le sens du courant, soit dans les charbons, soit dans l'électro-aimant; il se maintient, au contraire, lorsque ce renversement a lieu à la fois dans les deux appareils.

» Si les charbons, au lieu d'être sur le prolongement l'un de l'autre,

font entre eux un angle aigu ou obtus en restant perpendiculaire à l'axe des bobines, quelle que soit la valeur de cet angle, le dard se dirige suivant la bissectrice, et se trouve dans l'angle des charbons ou dans l'angle opposé suivant le sens des courants.

» Lorsque les charbons sont placés à côté l'un de l'autre de manière à se déborder, le dard se forme alors latéralement et parallèlement aux charbons. Dans ces conditions, l'un des charbons étant fixé et l'autre étant tenu à la main, on peut reproduire en peu de temps un grand nombre de fois l'extinction du dard et avoir une suite de bruits intenses et d'un timbre remarquable; on peut aussi faire cette expérience en tenant l'un des charbons avec un ressort. Des bruits analogues se produisent dans beaucoup d'expériences relatives aux électro-aimants; M. de la Rive en a cité divers exemples.

» Lorsque les charbons sont placés verticalement a égale distance des pôles avec leurs pointes près de l'axe des bobines, si l'on éloigne les deux électro-aimants, le dard se forme encore, conserve la même direction, mais il est moins long, moins bruyant, et le maximum de distance qu'on peut donner aux charbons, sans qu'il s'éteigne, croît graduellement. A partir d'un certain éloignement des pôles, le dard ne se forme plus, et l'arc lumineux qui se produit alors tourne sa convexité du côté vers lequel le dard se dirigerait s'il pouvait s'établir. La courbure de l'arc s'efface elle-même de plus en plus à mesure que les électro-aimants agissent de plus loin; en même temps la partie lumineuse des charbons devient de plus en plus notable.

» Si l'on enlève l'un des deux électro-aimants qui constituent l'appareil de M. Rumkorff, et qu'on recommence les expériences précédentes, on les reproduit avec les mêmes caractères généraux, à l'intensité près.

» Ces phénomènes sont encore de même caractère, lorsque les deux courants qui traversent les charbons et animent l'électro-aimant proviennent de la même pile ou de deux piles différentes.

» La formation du dard électrique présente d'autres propriétés sur lesquelles je reviendrai lorsque j'aurai pu répéter les expériences avec une pile très-puissante. »

M. Eug. Renault prie l'Académie de vouloir bien admettre au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie deux Mémoires qu'il lui a successivement soumis et qui ont pour titres, l'un : *Études expérimentales sur la rapidité avec laquelle sont absorbées certaines matières virulentes*

déposées sous l'épiderme ; l'autre : *Études expérimentales et pratiques sur les effets de l'injection des matières virulentes dans les voies digestives de l'homme et des animaux domestiques.*

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Meyrac** ayant demandé, dans la précédente séance, l'ouverture d'un *paquet cacheté* déposé par lui le 17 décembre 1849, ce paquet est ouvert, et la Note qui y était contenue, relative aux recherches de l'auteur sur la composition des eaux de pluie, est renvoyée à l'examen de la Commission chargée de prendre connaissance de son dernier Mémoire.

MM. **les Secrétaires de la Société littéraire et philosophique de Newcastle** remercient l'Académie pour l'envoi d'une nouvelle série des *Comptes rendus hebdomadaires* de ses séances.

M. **Chappée**, de Versailles, prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle ont été renvoyées diverses communications sur sa méthode pour l'enseignement de la parole aux sourds-muets, méthode fondée sur la prosodie des syllabes et mots.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée, Commission qui se compose de MM. Magendie, Pouillet, Despretz.)

M. **Meret** envoie une addition à la Note qu'il avait adressée dans l'avant-dernière séance.

M. **Brachet** demande l'adjonction d'un nouveau Membre, qu'il désigne nominativement, à ceux qui font déjà partie de la Commission nommée, sur la demande de M. le Ministre de la Guerre, pour examiner son système de télégraphie.

Cette demande tout à fait insolite ne peut être prise en considération.

L'Académie accepte le dépôt de cinq *paquets cachetés* présentés

Par M. **Brachet**, qui en adresse deux à la fois,
Par MM. **Fortin Herrmann** frères,
Par M. **Mandl**,
Et par M. **Matteucci**.

La séance est levée à 4 heures trois quarts.

A.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 31 MAI 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES. — *Remarques générales sur le Rapport qui a été fait, dans la séance du* 11 *mai dernier, sur un Mémoire de* M. Trécul, *ayant pour titre* : Observations relatives à l'accroissement en diamètre des tiges; *par* **M. Charles Gaudichaud.** (Première partie.)

« Il est parfois des devoirs bien pénibles à remplir; ceux que nous impose la science sont les plus impérieux, les plus graves, les plus sacrés, et ne doivent céder à aucune espèce de considération. La science ne vit que de vérité et repousse l'erreur, n'importe de qui et d'où elle vienne, et partout où elle se trouve. Si elle cessait un instant d'être inflexiblement exacte, elle perdrait immédiatement la considération dont elle jouit et qu'elle mérite. Conservons-la donc, s'il est possible, dans toute sa pureté, et discutons-en gravement les principes. Les inconvénients, s'il en est, seront pour nous, et les avantages pour elle.

» Vous avez entendu, dans la séance du 11 de ce mois, un Rapport fait par notre honorable confrère, M. Ach. Richard, Rapport dont presque tous les faits et presque toutes les idées théoriques nous ont paru contestables. Nous avons demandé la parole pour soumettre nos observations au jugement de l'Académie et du monde savant, et nous venons remplir cette nécessaire et importante obligation.

» Mais avant cela, qu'il nous soit permis de faire une courte revue rétrospective des causes, d'une part, et des principes, de l'autre, qui forment la base de la discussion. Les faits et leurs interprétations viendront après.

» Les causes sont les attaques incessantes qui, depuis 1843, ont été dirigées contre nos travaux. Les principes sont ceux qu'on oppose à la théorie des phytons.

» Par une fatalité dont nous avons longtemps recherché la cause, et qui nous semble encore plus inexplicable depuis que nous la connaissons, la physiologie végétale a constamment été entravée dans sa marche progressive par des erreurs qui l'ont détournée de sa véritable route, et l'auraient infailliblement perdue, si la vérité, en toute chose, ne finissait toujours par triompher. La théorie du cambium est l'une de ces erreurs; la théorie du tissu générateur en est une autre, qui, défaillante déjà, ainsi que nous allons le voir, doit sans doute être remplacée par la théorie organogénique des tissus qui composent les végétaux; car il faut, pour quelques savants, que la discussion s'éternise.

» Le déplorable règne du cambium a été environ de deux siècles; si celui du tissu générateur dure autant, ce sera quatre siècles de perdus pour la science. Vienne ensuite le tour de l'organogénie, dont on nous parle tant dans le Rapport, et, selon nous du moins, c'en est fait à jamais de la science des végétaux.

» Disons un premier mot sur le fond de chacun de ces systèmes.

» Nous avions l'intention d'apporter ici l'histoire générale du cambium; mais nous avouons que nous ne nous sommes senti ni assez de calme ni assez de gravité pour nous exposer à une semblable épreuve. Notre respect pour l'Académie l'a emporté. Nous nous sommes abstenu, parce que, dans cette enceinte, tout doit être mesuré, sérieux et grave.

» Voyons pourtant, puisque cela est absolument nécessaire pour arriver au but que nous nous proposons d'atteindre, ce que c'est que le cambium pour notre confrère, l'auteur du Rapport (1) :

« Évidemment, dit-il, la nouvelle couche de bois et la nouvelle couche » de liber se forment dans cette partie CELLULEUSE intermédiaire entre la » face interne de l'écorce et la face externe du bois. Au printemps, cette » partie, composée du tissu UTRICULAIRE, se trouve baignée, abreuvée par

(1) *Nouveaux éléments de Botanique, etc.;* septième et dernière édition, page 283, ligne 29.

» une grande quantité du SUC NUTRITIF, DÉSIGNÉ SOUS LE NOM DE CAMBIUM » DEPUIS GREW ET DUHAMEL. »

« Pour nous (1), dit-il encore, le CAMBIUM est ce FLUIDE NUTRITIF qui, » au printemps, afflue en abondance dans la couche celluleuse que nous » avons nommée ZONE GÉNÉRATRICE.

» Ce n'est pas lui qui se transforme, d'une part, en une couche nouvelle » d'aubier (*lisez* liber), et, d'autre part, en une nouvelle couche de bois. Le » CAMBIUM est le FLUIDE ESSENTIELLEMENT NOURRICIER du végétal, comme le » sang pour les animaux. Il contient tous les éléments propres à former les » tissus et les différents principes qui doivent entrer dans la constitution » du végétal. Mais, de même que le sang ne se transforme directement ni » en muscles, ni en graisse, en un mot en aucun des éléments organiques » des animaux, mais que seulement il fournit à chacun de ces organes les » matériaux propres à leur développement, à leur nutrition, DE MÊME aussi » nous pensons que le CAMBIUM, dont on ne peut nier la similitude avec le » sang des animaux, fournit à la fois les matériaux nécessaires à la forma- » tion du nouveau liber et des nouvelles couches ligneuses. N'oublions pas » que ces nouveaux tissus se montrent d'abord sous la forme d'UTRICULES, » avant de *devenir fibres* ou vaisseaux. »

» D'après cette première théorie, et il y en a beaucoup d'autres, le cambium ne serait qu'un fluide nourricier, composé de tous les principes organisateurs, mais incapable par lui-même de rien organiser. D'où vient donc le tissu générateur? nous allons le voir.

» Nous trouvons, en effet, dans le *Précis de Botanique*, que vient de publier cette année notre honorable confrère, page 152, les paragraphes suivants qui complètent ses idées, mais qui viennent singulièrement compliquer les nôtres :

» Si, pendant l'hiver, c'est-à-dire dans la saison où la végétation est » complétement à l'état de repos, nous examinons une tige ou une jeune » branche, nous la trouvons dans l'état suivant : entre la couche de bois la » dernière formée et l'écorce, existe une couche de TISSU UTRICULAIRE, dé- » pourvu de granulations vertes, et que nous avons désignée sous le nom » de COUCHE GÉNÉRATRICE. ELLE A ÉTÉ FORMÉE PENDANT L'ÉTÉ PRÉCÉDENT » par un dépôt de MATIÈRE ORGANIQUE, produit de la SÉVE DESCENDANTE » qui s'est successivement épanchée entre le bois et l'écorce. Cette matière

(1) *Nouveaux éléments de Botanique, etc.*; septième et dernière édition, page 284, ligne 16.

» est D'ABORD A L'ÉTAT LIQUIDE, elle constitue ce que l'on nomme le » CAMBIUM. PETIT A PETIT, CE CAMBIUM S'EST ORGANISÉ ET S'EST CONVERTI » EN UN TISSU UTRICULAIRE NAISSANT.

» C'est dans cette couche (*Précis de Botanique*, page 153, ligne 1) UTRI- » CULAIRE, ou zone génératrice, que vont s'accomplir tous les phénomènes » de l'accroissement en diamètre de la tige. »

» Ainsi, le CAMBIUM, qui ne pouvait rien organiser, se trouve transformé en tissu utriculaire ou générateur qui, à son tour, au printemps suivant, se convertira en vaisseaux, en fibres, etc.

» Maintenant, comme on le voit, tout a changé de face. La science est renfermée dans cette trilogie : cambium, tissu générateur, organogénie. La séve forme le cambium, le cambium forme le tissu générateur, le tissu générateur forme les diverses sortes de tissus cellulaires, vasculaires, fibreux, etc., et l'organogénie, qui doit tout expliquer, est trouvée, et le système de la végétation est complet.

» Nous avouons que nous aimerions mieux cette seconde hypothèse que la première, car la première nous laissait dans une grande perplexité, dans un doute profond sur l'origine et la nature du tissu générateur. Ce tissu, nous le connaissons maintenant et nous savons d'où il vient.

» Malheureusement pour ces savants systèmes, le tissu générateur des vaisseaux si bien défini, si bien décrit, et, désormais, si bien compris de tout le monde, n'existe pas plus, tel qu'on nous le montre aujourd'hui, que le cambium tel qu'on nous l'a présenté jadis, et l'organogénie ne peut marcher, ainsi que nous l'avons dit souvent, et comme tout le monde devrait le savoir, qu'avec les principes rationnels de la physiologie, avec une connaissance parfaite des puissances dynamiques qui se révèlent dans les végétaux, qui en dirigent et en régularisent tous les phénomènes, toutes les actions, tous les résultats nécessaires.

» Résumons : hier, le *cambium* était ce fluide nutritif qui, au printemps, afflue en abondance dans la couche celluleuse située entre le bois et l'écorce et qu'on a nommée ZONE GÉNÉRATRICE. Il était le fluide essentiellement nourricier du végétal, comme le sang est le fluide essentiellement nourricier de l'homme et des animaux. Il contenait tous les éléments propres à former les tissus et les différents principes qui doivent entrer dans la constitution des végétaux. Mais, comme le sang des animaux, il ne constituait rien par lui-même.

» Aujourd'hui, mai 1852, le cambium est cette matière, d'abord à l'état liquide, qu'on trouve entre la couche de bois la dernière formée et l'écorce,

et qui, petit à petit, s'est convertie en un tissu utriculaire générateur.

» Qu'est-ce donc aussi, pour notre honorable confrère, que le tissu générateur, être faible et languissant, qui s'affaisse déjà sous un premier changement de nature, et qui, je l'espère, ne tardera pas à disparaître de la science? Hier, c'était un tissu utriculaire; aujourd'hui, c'est un tissu FIBROSO-UTRICULAIRE. Je promets de le modifier encore.

» Qu'est-ce enfin, toujours pour notre honorable confrère, que l'organogénie qu'il cite peut-être trop souvent dans son Rapport, et dont il se sert comme d'une menace contre la théorie des phytons?

» C'est la conversion du tissu FIBROSO-UTRICULAIRE, qui, pour avoir changé de nature, n'en reste pas moins générateur; de ce tissu né directement du cambium, qui se forme en été entre le bois et l'écorce, et qui, sans cesser d'être toujours jeune, toujours naissant, se transforme au printemps suivant, c'est-à-dire six ou huit mois après, d'une part, en une couche nouvelle d'aubier (c'est sans nul doute de liber qu'on veut dire); d'autre part, en une nouvelle couche de bois, et cela, sans nulle autre cause physique et physiologique que la présence du fluide nutritif ou cambium, qui afflue en abondance dans la couche nommée zone génératrice.

» Nous nous abstenons ici de toutes autres réflexions; nous dirons seulement qu'on veut faire les choses du monde les plus impossibles, de l'organisation sans cause d'organisation, de l'organogénie sans physiologie, c'est-à-dire de l'organogénie, en dehors des forces évidentes qui déterminent les actions, les phénomènes et tous les effets appréciables et matériels de la végétation.

» Les citations que nous venons de donner et que nous pourrions multiplier à l'infini, si nous entreprenions de tarir la source féconde où nous les avons puisées, seront indispensables pour nous guider sur la route des faits auxquels nous allons arriver (1).

» Mais auparavant jetons un premier coup d'œil sur le Rapport de notre confrère, et voyons si nous n'aurons pas quelques observations essentielles à faire sur plusieurs des faits et des principes qui y sont exprimés.

» Notre honorable confrère dit (*Comptes rendus*, tome XXXIV, page 704, ligne 18), en parlant de la décortication du *Nyssa angulisans* (2) : « C'était

---

(1) Pour de plus amples informations, voyez ce que nous avons dit au sujet du cambium, du tissu générateur et du fluide nutritif dans le *Voyage de la Bonite*, tome I de l'*Introduction*, pages 75 à 171.

(2) *Nyssa denticulata*, Ait., *N. angulisans*, Mich.

» déjà là un fait remarquable et intéressant, puisque, dans l'immense ma-
» jorité des cas, un arbre dicotylédoné que l'on soumet à une semblable
» décortication CESSE DE VÉGÉTER et ne tarde pas à périr. C'est ce que
» prouvent les curieuses expériences de Duhamel du Monceau, etc. » Nous avons prouvé par des faits non moins remarquables et intéressants, dont quelques-uns, recueillis par nous, sont déposés au Muséum (1), que des arbres du Luxembourg, de Saint-Cloud et de Fontainebleau (2) ont vécu un grand nombre d'années après avoir subi cette mutilation, dont ils ne paraissaient pour ainsi dire pas s'être ressentis, quoique les surfaces dénudées de leurs troncs fussent en partie décomposées. Nous avons prouvé que la cause de cette différence dans les résultats était due, soit aux phénomènes généraux météoriques, soit aux époques de l'année où la décortication a été faite. Nous avons perdu un grand nombre de sujets opérés au printemps, et pas un seul de ceux qui l'avaient été en automne. Les physiologistes en connaissent la cause.

« L'individu (3) observé par M. Trécul, dit notre confrère, était situé
» dans une forêt humide, etc. » Les arbres des routes vicinales, en France, présentent trop souvent des accidents de ce genre, et nous en avons très-fréquemment obtenu de semblables dans nos expériences (4). Ce n'est donc pas un fait à peu près exceptionnel, mais, au contraire, très-commun partout, et surtout dans notre pays.

« Le bois et l'écorce (5), dans tous les végétaux dicotylédonés, sont unis
» entre eux par une couche de tissu UTRICULAIRE, etc. »

» Dans les citations que nous venons de faire, et dans les cent pages que nous pourrions transcrire encore, notre honorable confrère ne parle du tissu générateur, le seul, dit-il, d'après tous les hommes qui se sont occupés sérieusement d'organogénie, qui puisse se trouver entre le bois et l'écorce, que comme d'un tissu régulièrement utriculaire, ne se transformant qu'au printemps, en tissu fibreux et vasculaire du côté du bois, et en tissu fibrillaire du côté de l'écorce.

» Maintenant, dans le Rapport, le tissu générateur est un tissu FIBROSO-

---

(1) *Voyez* GAUDICHAUD, *Organographie*, *Pl. XVII*, *fig.* 1 à 7, 9, 10.

(2) Le tilleul de Fontainebleau, écorcé avant 1820, vit toujours!

(3) *Comptes rendus*, tome XXXIV, page 704, ligne 37.

(4) *Voyez* GAUDICHAUD, *Organographie*, *Pl. XVI*, *fig.* 14.

(5) *Précis de Botanique*, page 106, ligne 28.

UTRICULAIRE. (*Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XXXIV, page 706, ligne 29.)

» C'est là un progrès, sans doute, mais c'est aussi un premier échec, une première chute pour le tissu générateur qui ne tardera pas à tomber tout à fait pour ne plus se relever.

» Cette découverte, un peu tardive selon nous, et dont nous n'avons pas à rechercher la cause, a, sans doute, prouvé à notre confrère qu'il avait encore des études organogéniques à faire, des études microscopiques à terminer, puisque, non-seulement ici, mais encore page 708 des mêmes *Comptes rendus*, ligne 17, le tissu utriculaire, jusque-là resté SIMPLE, s'est transformé en tissu FIBROSO-UTRICULAIRE, lequel n'était pas encore né, pour notre honorable confrère, lorsqu'il a publié son *Précis de Botanique*, qui, si nous ne nous abusons, n'a paru que dans le courant du mois d'avril dernier 1852.

» Mais nous aurons bien d'autres transformations à faire subir à ce tissu générateur déjà défaillant, à cet inconcevable moyen nouveau qu'on cherche à nous opposer pour renverser la théorie des phytons, dès qu'il nous sera loisible de prouver à notre honorable confrère que, nous aussi, nous avons fait DES ÉTUDES SÉRIEUSES D'ORGANOGÉNIE, et de profondes recherches d'anatomie microscopique, et que nous sommes arrivé, en nous aidant, bien entendu, de la physiologie, sans laquelle on ne fera jamais d'organogénie végétale telle que nous l'entendons, à des résultats positifs bien différents de ceux qu'il a obtenus, et cela sans être guidé par ces idées théoriques préconçues, que lui aussi veut bien nous prêter. Enfin, notre confrère consent à nous accorder des idées, et nous l'en remercions : n'en a pas qui veut.

« C'est alors qu'au printemps (1) l'écorce peut s'enlever du corps ligneux, » et cette séparation se fait d'abord par la partie supérieure des bran- » ches, etc. » C'est, en effet, ce que nous avons démontré l'année dernière à M. Ach. Richard, qui croyait le contraire (2).

« Mais cette séparation de l'écorce, que l'on obtient si facilement » à cette époque, ne peut avoir lieu sans déchirer en quelques points le » tissu UTRICULAIRE qui occupe LE MILIEU de la couche génératrice. » (*Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XXXIV, page 707, ligne 19.)

---

(1) *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XXXIV, page 707, ligne 16.

(2) *Voyez* GAUDICHAUD, *Voyage de la Bonite, Introduction*, tome I, pages 79, 151 et 152.

» Nous certifions que ces quelques points ne sont jamais que les rayons médullaires, de forme allongée dans le sens longitudinal, qui unissent le bois à l'écorce, et que, hors de ces rayons, les tissus utriculaires de la prétendue couche génératrice, comme on la définit, font complétement défaut.

« Si, dit notre confrère, avec une patience et une attention longtemps » soutenues, et surtout l'esprit dégagé de toute idée théorique préconçue, » on examine le tissu composant la couche génératrice, on peut suivre pas » à pas les changements successifs qui ont lieu dans les utricules qui la » constituent, etc. » Nous soutenons que cette couche génératrice, comme on la décrit, n'existe pas plus que le cambium tel qu'on nous l'a présenté, et que ces deux fantômes, avec lesquels on a cru pouvoir nous effrayer, ne sont l'un et l'autre que les enfants de l'imagination de leurs auteurs.

» Nous soutenons aussi que le bois et l'écorce, qui sont continuellement en contact et liés seulement par les rayons médullaires, s'accroissent, l'un du centre à la circonférence, l'autre de la circonférence au centre, sans l'intervention d'un tissu intermédiaire ou générateur préparé six ou huit mois d'avance, et qu'il n'existe jamais entre eux de couche utriculaire en quelque sorte étrangère à leurs natures respectives.

» Nous soutenons encore qu'en été, en automne et en hiver, on ne trouve jamais sur la surface extérieure du bois et la surface intérieure de l'écorce, que des tissus fibrillaires et non une zone génératrice semblable à celle qu'on veut préconiser.

» Nous soutenons, de plus, que le système vasculaire ascendant ou phytonien qui produit l'accroissement en hauteur des végétaux, se constitue successivement de bas en haut, ainsi que nous l'avons indiqué, et que le système vasculaire descendant, ligneux ou radiculaire, qui produit une grande partie de l'accroissement en largeur des rameaux, des branches, des tiges et des racines, se constitue successivement de haut en bas; que les forces qui déterminent la formation du premier sont toutes individuelles ou phytoniennes; que les forces qui déterminent la formation du second agissent invariablement du sommet à la base des rameaux, des branches, des tiges, des racines et de leurs ramifications.

» Enfin, pour compléter notre sentiment, nous soutenons que des fluides organisateurs rayonnent du centre à la circonférence du bois et jusque dans l'écorce, et que, dans l'écorce, des fluides organisateurs rayonnent de la circonférence au centre, d'une part, et du centre à la circonférence, d'autre part; que tous les autres sucs ou fluides organisa-

teurs descendent du sommet des arbres à leur base; et enfin, que les fluides séveux, qui, selon nous, sont les seuls nourriciers, montent des racines aux feuilles, etc.

» Puisque vous nous avez donné le programme de vos attaques, nous vous donnons à notre tour le programme de notre défense. Vienne maintenant la discussion des articles.

» Si notre honorable confrère, qui a passé tant de temps à créer, avec d'autres savants, le tissu générateur et la théorie qu'il en déduit pour la formation des tissus vasculaires, en avait consacré une faible partie à faire de cette organogénie dont il nous parle dans le Rapport, il aurait reconnu, comme nous l'avons fait nous-même, que les nouveaux tissus vasculaires de la surface externe du bois se forment au printemps, qu'ils sont gélatineux et presque fluides comme les liquides qu'ils renferment, et que c'est à cette époque du développement général normal, et sous l'action des fluides et des forces qui émanent des bourgeons, que se constituent tous les tissus vasculaires descendants.

» Il aurait aussi reconnu qu'on peut obtenir de semblables résultats isolés depuis le mois d'avril jusqu'à la fin de septembre, en faisant épanouir, par les moyens que nous avons indiqués, des bourgeons latents.

» Si, maintenant, il veut bien nous rendre justice, il reconnaîtra que nous n'avons jamais fait marcher les tissus vasculaires et autres dans aucun sens, mais seulement que nous les avons fait se constituer de haut en bas dans les embryons naissants, dans les étamines qui se changent en pétales au fur et à mesure qu'elles s'épanouissent, dans le funicule, le raphé et la chalaze des ovules. Si nous avons indiqué ce mode de formation pour le canal médullaire, ce dont nous doutons fortement, ce n'est que par erreur d'expression, et il est d'autant plus facile de le prouver que, dans notre théorie des mérithalles, où nous avons été très-explicite, surtout en ces derniers temps, nous nous sommes attaché à prouver que les accroissements mérithalliens sont intermédiaires, spéciaux et distincts comme dans les membres des corps organisés de l'autre règne.

» Nous n'avons rien dit de plus pour le système vasculaire descendant, sauf toutefois ce qui est relatif au mode d'allongement des articles qui le composent, système qui est trop inattaquable pour qu'on puisse essayer de nous rien contester. »

Réponse de **M. Richard.**

Après la lecture du Mémoire de M. Gaudichaud, M. Richard demande la parole et s'exprime à peu près en ces termes :

« Lorsque, dans la séance du 11 mai dernier, nous présentâmes au jugement de l'Académie le Rapport de la Commission chargée d'examiner le Mémoire de M. Trécul, nous nous attendions bien que M. Gaudichaud ne le laisserait pas passer sans y répondre. Nous avons en effet saisi l'occasion qui nous était naturellement offerte d'exposer devant l'Académie la manière dont nous comprenons que se forme la nouvelle couche de bois qui, chaque année, vient s'ajouter à celles qui constituent la tige ligneuse des végétaux dicotylédonés. Or cette théorie est en contradiction complète avec celle que, depuis tant d'années, notre honorable confrère s'efforce en vain de faire prévaloir. Nous avions formulé notre opinion simplement et catégoriquement, dans l'espoir que M. Gaudichaud, imitant notre exemple, présenterait aussi, avec la même simplicité, l'énoncé de sa théorie, et que ce serait sur ce point bien défini, débarrassé de tous les détails qui peuvent l'obscurcir, que nous aurions à discuter avec l'auteur de la théorie des phytons. Réduite à ces termes, la question était encore une question grave, importante; la discussion, en éclairant un des points les plus controversés de l'anatomie et de la physiologie végétales, était digne de fixer un instant l'attention de l'Académie. Mais notre honorable confrère n'a pas cru devoir se borner à l'examen de l'opinion énoncée dans le Rapport. Au lieu d'attaquer franchement, directement la question, il se livre à des discussions prises en dehors du Rapport lui-même, qui allongent inutilement le débat, sans l'éclairer. Nous ne croyons pas devoir le suivre dans la route où il s'engage; car je crains fort que nous ne soyons menacés de voir M. Gaudichaud recommencer de nouveau la nombreuse série de ses Mémoires, et comme ces Mémoires n'ont jusqu'à présent convaincu personne, parmi ceux que leurs études mettent à même d'avoir une opinion sur cette matière, je doute que l'Académie et la science aient rien à gagner à cette reproduction des écrits de notre confrère.

» Laissant de côté toutes les attaques personnelles dirigées contre nous, nous ne répondrons aujourd'hui qu'à un des points du Mémoire de M. Gaudichaud. Notre confrère s'étonne que nous ayons si souvent invoqué dans notre Rapport les lois de l'*organogénie*. Selon lui, l'organogénie n'a rien à voir dans la question qui se débat entre nous : c'est encore pour M. Gau-

dichaud une question d'*organographie*. Nous persistons à le soutenir, la recherche de l'*origine des fibres ligneuses* est une question d'organogénie, et nullement d'organographie. Sur ce point, j'en appelle au jugement non pas seulement de tous les botanistes, mais de tous les biologistes, c'est-à-dire de tous ceux qui s'occupent de la science qui embrasse l'étude des êtres organisés. L'origine, le mode de formation, le développement d'un organe, n'est-il pas une question que l'organogénie seule peut résoudre? En persistant à dire que le point que nous discutons appartient à l'organographie, M. Gaudichaud montre, ainsi qu'il le dit lui-même dans plusieurs points de ses ouvrages, qu'il ne s'est jamais occupé d'*organogénie*, ou plutôt qu'il ne connaît aucun des importants travaux qui, depuis vingt-cinq ans, ont été publiés sur cette partie nouvelle de la science. Si M. Gaudichaud avait pris connaissance de ces travaux, s'il s'était servi des lumières que l'organogénie répand sur l'origine et le mode de formation des différents tissus et des organes qu'ils constituent, il serait arrivé aux mêmes résultats que nous, et il n'aurait pas continué à soutenir une théorie qui admet dans les végétaux des fibres *qui montent* et des fibres *qui descendent*. Il aurait vu que tous les organes des végétaux à la première période de leur formation, quelle que doive être plus tard la complication de leur organisation, sont d'abord uniquement composés de tissu utriculaire; que c'est ce tissu qui, en certains points, subissant, par les progrès de la végétation, des changements, de véritables métamorphoses, se transforme soit en tissu fibreux, soit en tissu vasculaire de toutes les formes. Ces transformations, il aurait pu en suivre les progrès successifs. Dès lors, il eût reconnu, admis que les différents tissus qui constituent les organes, se forment, *s'organisent dans la place même qu'ils occupent*, et que par conséquent il n'y a ni fibres qui montent, ni fibres qui descendent.

» L'Académie a pu être étonnée qu'avec des convictions aussi opposées aux idées théoriques de M. Gaudichaud, nous ayons si longtemps gardé le silence, et laissé notre honorable confrère présenter, sans réclamation, sans réfutation de notre part, ses idées, qui nous paraissaient sans aucune espèce de fondements réels. Que l'Académie nous permette de lui faire connaître la cause de notre silence. Certes, c'est une question toute scientifique, s'il en fut jamais une, que celle dont M. Gaudichaud a entretenu l'Académie depuis si longtemps; mais cette question, toute scientifique, a bientôt perdu ce caractère dans les Mémoires de M. Gaudichaud. Elle est devenue une question de personnes, je dois même dire de personnalités. Des six Membres dont se compose la Section de Botanique, M. Gaudichaud est le seul qui

ait adopté ce qu'il appelle *sa* théorie, la *théorie des phytons*. Et c'est cependant en présence de cinq de ses confrères sur six, qui ont des opinions opposées aux siennes, que M. Gaudichaud a lu dans cette enceinte, a imprimé dans les *Comptes rendus* de nos séances, un Mémoire dans lequel il dit qu'il n'y a que des *ignorants* ou des gens de *mauvaise foi* qui osent combattre la théorie des phytons. Certes, le choix était embarrassant, et surtout peu engageant pour nous. Passe encore pour des ignorants. J'avoue, pour mon compte, que je me fais gloire d'accepter ma part d'une ignorance que je partage avec M. de Mirbel, c'est-à-dire avec un des anatomistes, des phytotomistes les plus distingués de notre époque, avec un homme dont les travaux ont eu une si grande influence sur les progrès que l'anatomie des végétaux a faits depuis quarante ans; avec l'ingénieux et savant auteur de la *Flore du Brésil* et de la *Morphologie végétale*, l'un des ouvrages les plus remarquables de notre époque; enfin, avec mes honorables amis, MM. de Jussieu, Brongniart, Decaisne, que je me contente de nommer ici par un sentiment de convenance que l'Académie appréciera, j'en suis sûr. Quant à l'accusation de mauvaise foi, je la repousse de toute la force de ma conscience d'honnête homme. Elle est indigne d'un Membre de cette Académie, et ne peut être appliquée à aucune des personnes qui ont l'honneur de siéger dans cette enceinte.

» M. Gaudichaud veut-il savoir pourquoi nous n'adoptons pas la théorie des phytons? C'est qu'elle est fausse, c'est qu'elle repose sur des faits incomplétement observés, mal interprétés, c'est qu'enfin elle est de plus de trente ans en arrière des connaissances positives que l'anatomie et la physiologie végétales ont acquises dans le grand mouvement qui, depuis un quart de siècle, entraîne la science de l'organisation dans les voies du perfectionnement.

» J'ose donc engager M. Gaudichaud, dans l'intérêt de la science, pour arriver à une discussion qui puisse avoir quelque utilité, à formuler quelle est *actuellement* son opinion sur le mode de formation des couches ligneuses, et de nous montrer clairement, simplement, en quoi elle diffère de la nôtre.

» Que l'Académie veuille bien ne pas croire que la théorie que nous avons exposée dans notre Rapport, et que nous opposons à celle de M. Gaudichaud, nous appartienne en propre et que ce soit ce motif tout personnel qui nous porte à la défendre. Les sciences d'observation sont, par leur nature même, essentiellement progressives; chaque jour de nouvelles observations, de nouvelles expériences viennent petit à petit modifier

successivement et enrichir le domaine de la science. Des efforts réunis de tous les hommes qui en cultivent les diverses branches, résulte un ensemble de faits et de déductions qui bientôt constituent une véritable théorie. A qui appartient-elle? A personne en particulier et à tout le monde, parce qu'elle a été ainsi élevée à l'état d'une théorie par les efforts réunis de tous les observateurs; aussi ne revendiquons-nous pas cette théorie comme nous appartenant, mais nous la défendons parce qu'elle est vraie, parce qu'elle est l'expression fidèle des faits, parce qu'elle peut être vérifiée, prouvée, indépendamment de toute autre idée préconçue.

» Dans l'intérêt de la science, pour arriver à un résultat profitable, nous osons de nouveau prier M. Gaudichaud, au lieu de se lancer dans des discussions vagues, le plus souvent étrangères au point en litige, de vouloir bien nous faire connaître clairement quelle est son opinion *actuelle* sur l'origine et le mode de formation des fibres ligneuses qui constituent chaque année la nouvelle couche de bois. Si nous insistons pour connaître l'opinion *actuelle* de notre honorable confrère, c'est que nous avons de puissants motifs de croire que M. Gaudichaud a changé plusieurs fois d'opinion. Je suis en mesure de prouver que dans un même ouvrage, dans le dernier qu'il a publié, dans l'Introduction de la *Botanique de la Bonite*, M. Gaudichaud soutient et abandonne successivement trois opinions sur le même point, sur la base de la théorie des phytons. Ce n'est pas, qu'on le remarque bien, un reproche que nous adressons à M. Gaudichaud. Dans des sciences comme l'anatomie et la physiologie végétales, qui chaque jour progressent et se modifient, un véritable savant, et je me plais à reconnaître que notre honorable confrère mérite ce titre, doit suivre les progrès de la science et par conséquent modifier ses idées propres, quand de nouvelles découvertes sont venues les réformer. C'est uniquement pour avoir une base certaine pour asseoir la discussion que M. Gaudichaud veut commencer. J'ose presque le prédire d'avance, M. Gaudichaud, en y réfléchissant mûrement, en faisant, si cela lui est possible, abstraction d'opinions anciennes dont il doit être un peu embarrassé, en formulerait une qui différerait bien peu de celle que nous avons exposée nous-même. »

M. Brongniart déclare que le Rapport qui a donné lieu aux remarques de *M. Gaudichaud* est l'expression non-seulement des opinions du Rapporteur, M. Richard, mais aussi de tous les Membres de la Commission.

MÉTÉOROLOGIE. — *Détails de quelques effets singuliers produits par la foudre, dans un des orages qui ont éclaté dernièrement sur Paris.* (Communiqué par **M. Biot.**)

« La relation que je présente à l'Académie, a été écrite par une personne de ma connaissance intime, M. L. d'H. Le narrateur est un jeune homme de moins de trente ans; ayant une éducation très-distinguée, beaucoup de hardiesse et d'intelligence. On peut avoir en lui une confiance entière. Il expose brièvement, mais très-précisément, ce qui lui est arrivé. Sans autre préambule, je le laisse parler lui-même :

« Le lundi 17 mai, vers $11^h 15^m$ du soir, je rentrais chez moi par la rue » Saint-Guillaume, la rue de la Chaise et la rue de Varennes, lorsqu'au » coin de la rue de Grenelle un premier coup de tonnerre extrêmement » fort, me fit hâter ma marche, dans la prévision d'une averse très-pro- » chaine. J'avais à peine fait cinquante pas, qu'un second coup de tonnerre » retentit presque en même temps que brillait l'éclair; de grosses gouttes » d'eau commencèrent à tomber. Je n'étais plus qu'à deux ou trois cents » pas de chez moi, je me mis à courir. Tout à coup je me vois comme enve- » loppé d'une lumière si forte, que j'en ressentis une vive douleur dans les » yeux; un coup de tonnerre effroyable retentit instantanément, mon cha- » peau vole à dix pas de moi, bien qu'il n'y eût pas un souffle de vent. La » sensation que j'avais éprouvée dans les yeux avait été si violente, et ma » crainte d'être aveuglé si cruelle, que toute mon attention s'était concen- » trée de ce côté; de sorte que je ne pourrais dire si j'éprouvai ailleurs » autre chose que la secousse électrique proprement dite, laquelle ne fut » même pas très-violente. Le dernier coup de tonnerre avait été suivi d'un » torrent de pluie; l'eau qui tombait sur ma tête nue, dissipa bien vite un » étourdissement et un éblouissement qui avaient à peine duré sept ou huit » secondes, et ma joie fut si grande de *voir que je voyais toujours bien,* que » je franchis très-vite et très-joyeusement la très-petite distance qu'il me » restait encore à parcourir pour rentrer chez moi. Au moment de me cou- » cher, je voulus retirer ma montre, et c'est alors seulement que j'aperçus » les traces du passage de la décharge électrique à travers la poche gauche » de mon gilet. Cette poche était percée à son fond d'un trou à passer deux » doigts, dont les bords paraissaient à la fois brûlés et déchiquetés (le » gilet était en cachemire, la doublure de la poche en percaline, et la se- » conde doublure intérieure en drap). Comme je courais pour arriver chez

» moi avant l'averse, ma chaîne de montre, formant par devant un circuit » libre, sautait sur mon gilet; la foudre s'y attacha probablement par le » milieu, qui était le point le plus bas de sa courbure, puisque la partie » supérieure, fixée à l'une des boutonnières du gilet, ne fut aucunement » détériorée, tandis que le porte-mousqueton qui retenait la montre, dis- » parut avec les deux premiers chaînons de la partie inférieure. Ce porte- » mousqueton était d'argent (comme la chaîne entière); mais il était muni » intérieurement d'une petite virole d'acier exigée pour la solidité de la » vis. Quant à la chaîne, elle était massive, et faite en forme de gourmette.
» Voici, du reste, les autres effets que je pus constater : un anneau brisé en » or, qui réunissait plusieurs breloques, avait été coupé en cinq morceaux ; » la clef de montre, en acier recouvert sur le canon d'une feuille d'or, » avait été complétement emportée, à l'exception de cette feuille d'or qui » demeurait intacte. Une petite boussole en argent avait eu ses pôles inter- » vertis. Quant à la montre, elle n'offrait aucun signe extérieur de dété- » rioration, pas même à l'anneau d'où le porte-mousqueton de la chaîne » avait été arraché. Mais, bien qu'il ne fût que $11^h 30^m$, les aiguilles » marquaient $4^h 45^m$, et le mouvement ne marchait plus. Dans la per- » suasion que le grand ressort ou quelque autre pièce étaient brisés, je » laissai cette montre sur ma table en me proposant de l'envoyer chez » l'horloger le lendemain; mais le lendemain au matin, m'étant avisé » de la monter pour vérifier jusqu'à quel point elle était détraquée, je » vis, avec non moins de satisfaction que d'étonnement, les aiguilles se » remettre en mouvement avec une marche fort régulière qui n'a point » varié depuis ce jour; comme si la foudre, en même temps qu'elle dépla- » çait les aiguilles, avait débandé le ressort moteur et l'avait conduit brus- » quement à l'extrémité de sa course. Près de ma montre étaient encore, le » jour de l'orage, un petit médaillon en fer de Berlin cerclé d'or, et une » petite clef de meuble également en or; ces deux objets disparurent com- » plétement, emportés vraisemblablement avec le porte-mousqueton, par le » trou fait à la poche du gilet. La chaîne qui avait servi de conducteur, ne » conservait aucune trace extérieure du passage de la décharge. Pour moi, » je ressentis seulement le lendemain une forte courbature, comme celle » qui résulte d'un exercice violent et inaccoutumé; du reste, aucune mar- » que ni sur mes vêtements ni sur ma peau. Je dois noter ici une particu- » larité de mon habillement, qui peut n'avoir pas été indifférente à la pro- » duction de ces effets. J'ai contracté en Espagne l'habitude de porter sur » ma chemise, et par conséquent sous le gilet, une ceinture de soie rouge

» qui fait quatre ou cinq fois le tour de mon corps, enveloppant le ventre,
» les hypocondres et les reins, sur une largeur de 15 à 20 centimètres.
» Cette ceinture isolante m'aurait-elle préservé, en déterminant le passage
» de la décharge par la surface de mes vêtements mouillés, plutôt que par
» l'intérieur de mon corps? Mon argent, enfermé dans un porte-monnaie
» de maroquin à garniture d'acier, était placé dans la poche de mon pan-
» talon, du même côté que ma montre, mais à une distance de 12 à 15
» centimètres au moins. Il n'a pas été atteint. »

» A l'appui de cette relation, M. L. d'H. m'a remis la petite boussole d'argent, et l'enveloppe d'or de la clef de montre vide de la tige d'acier qu'elle contenait; je mets ces objets sous les yeux de l'Académie. Ne semblerait-il pas que, dans le passage de la décharge, l'effort s'est exercé avec le plus de violence sur les tiges d'acier, comparativement plus résistantes que l'argent et l'or? Du reste, j'ai vu de mes yeux, le gilet percé, et brûlé. Mais de tous ces effets, celui qu'a éprouvé le mouvement de la montre, paraîtra sans doute le plus surprenant. »

RAPPORTS.

CHIMIE ET MÉTÉOROLOGIE. — *Rapport sur un travail de* **M. Barral**, *intitulé:* Premier Mémoire sur les eaux de pluie recueillies à l'Observatoire de Paris.

(Commissaires, MM. Dumas, Boussingault, Gasparin, Regnault, Arago rapporteur.)

« Les propriétés de l'envelope gazeuse, au milieu de laquelle nous vivons, ont de tout temps excité l'intérêt et fixé l'attention des savants, et même des hommes du monde.

» Les anciens avaient pour la plupart rangé cette enveloppe atmosphérique parmi le petit nombre d'éléments dont ils supposaient tous les corps composés. C'était une grave erreur; elle n'a été rectifiée qu'à la fin du XVIIe siècle et dans le commencement du XVIIIe; à cette époque, les expériences de Van Helmont, de Hales, de Mayow, de Bergman, de Schéele et de Lavoisier, conduisirent peu à peu à soupçonner, à reconnaître et à constater que l'air atmosphérique n'est pas un être simple, qu'il se compose principalement du mélange de deux gaz qu'on a appelés *oxygène* et *azote*.

» Depuis, les travaux des chimistes ont eu, pour la plupart, exclusivement pour but de déterminer la proportion de ces deux principes constituants avec une exactitude supérieure à celle qu'avaient pu obtenir les expé-

rimentateurs du siècle dernier. Ici, viendraient se placer, si nous écrivions une histoire de la science, d'abord les noms de Cavendish, de Davy, de Marty, de Berthollet, comme ayant établi que les proportions d'oxygène et d'azote sont les mêmes à la surface de la terre dans tous les climats; le nom de Gay-Lussac, qui, étant allé recueillir de l'air dans un ballon aux régions les plus élevées où jamais les hommes fussent parvenus jusqu'alors, y trouva les mêmes proportions d'oxygène et d'azote qu'à la surface de la terre; puis une seconde fois le nom de ce même Académicien célèbre, lequel, en collaboration avec son illustre ami M. de Humboldt, ajouta notablement à la précision des déterminations de Lavoisier; puis le nom de M. Despretz qui exécuta en 1822 de nombreuses analyses de l'air et arriva à des résultats très-concordants; puis enfin, ceux de MM. Dumas, Boussingault et Regnault, lesquels sont parvenus, en opérant sur une plus grande échelle et avec des précautions infinies, à dépasser, ce qui semblait très-difficile, l'exactitude obtenue par leurs prédécesseurs immédiats. A ce point de vue, la question de la composition de l'atmosphère terrestre semble arrivée à son terme; la postérité aura seulement à rechercher, en prenant pour guide les méthodes que lui auront léguées nos contemporains, si dans la suite des siècles la composition de l'atmosphère reste constante, si les causes qui font graduellement disparaître une portion de l'oxygène, telles que la combustion, la respiration, etc., sont exactement compensées par les causes contraires bien connues qui versent journellement ce gaz dans notre atmosphère en quantité plus ou moins considérable.

» L'atmosphère ne renferme pas seulement de l'oxygène et de l'azote; elle contient aussi, outre de l'humidité, c'est-à-dire de la vapeur d'eau, une petite proportion variable d'acide carbonique. Nous ne savons à qui l'on doit faire remonter la découverte de ce dernier fait. On peut affirmer seulement que cette découverte importante suivit de très-près celle de l'acide carbonique par Black; car un Mémoire de cet ingénieux chimiste renferme déjà l'observation que la légère croûte qui se forme sur l'eau de chaux, exposée en plein air, est due à la fixation de l'acide carbonique atmosphérique. Nous n'avons rien à dire ici de la présence de l'hydrogène isolé comme principe constituant nécessaire de l'atmosphère, ce gaz n'ayant été transporté théoriquement dans les hautes régions de l'air que pour expliquer par son inflammation spontanée les traînées lumineuses qu'on appelle des *étoiles filantes :* phénomène dû, comme on le sait aujourd'hui, à des causes cosmiques.

» Tout ce que nous venons de dire est relatif à l'atmosphère en son état de pureté; mais les vents, les ouragans, les trombes qui agitent si violemment ses couches dans tous les climats; mais le courant ascendant, effet des inégalités de température, qui transporte journellement dans les plus hautes régions l'air qui primitivement était en contact avec le sol, altèrent souvent cette composition normale et mêlent accidentellement à l'oxygène, à l'azote, à l'acide carbonique, des poussières, des molécules aqueuses, plus ou moins chargées de principes salins, enlevées à l'écume qui se forme près des récifs et des rivages, et qu'on pourrait presque appeler la poussière de l'Océan. C'est là, et non ailleurs, qu'il faut chercher, par exemple, l'origine de ces pluies rougeâtres, dont les savants du XVII[e] siècle, les Wendelin, les Descartes, les Peiresc, les Gassendi, s'occupèrent si minutieusement. Ce n'est que vers le milieu du siècle dernier qu'on commença à sentir la nécessité d'étudier, à l'aide d'observations régulières et suivies, ces variations accidentelles dans l'état de l'atmosphère. On eut d'abord pour but principal de décider jusqu'à quelle distance des points où ces perturbations ont pris leur origine, elles peuvent se propager. L'examen de la pluie, qui en traversant toutes les couches atmosphériques comprises entre le nuage d'où elle se détache et le sol, doit s'imprégner d'une portion au moins des matières qu'elle rencontre ou les entraîner, qu'on nous passe l'expression, à la manière d'un balai, fut le moyen d'investigation qui s'offrit le premier à l'esprit des observateurs. L'auteur du Mémoire que l'Académie a renvoyé à notre examen, donne une analyse détaillée et très-bien faite des travaux entrepris par ses prédécesseurs, dans le sens et à l'aide du moyen que nous venons d'indiquer, et rend à chacun d'eux une loyale et complète justice.

» Le premier nom que nous voyons figurer dans cette introduction historique, est celui du célèbre chimiste suédois, Bergman, lequel eut le mérite de constater dans l'eau de pluie des traces d'acide nitrique, ou d'acide azotique, comme on est convenu d'appeler actuellement ce composé. Puis viennent les noms connus de Brandes, de Zimmermann, de Liebig, et enfin celui de M. Jones, emprunté au dernier volume des *Transactions philosophiques*.

» Le résultat le plus capital, et nous devons le dire, le plus inattendu, du travail de M. Barral, étant la constatation dans les eaux de pluie de tous les mois de l'année, de proportions d'acide nitrique et d'ammoniaque susceptibles d'être parfaitement dosées, nous allons concentrer sur ce point important l'attention de l'Académie. Ce n'est pas que les remarques de

l'auteur sur les proportions des chlorures et autres sels que l'on peut supposer dériver de l'eau de mer, ne soient très-dignes d'intérêt; mais, à cet égard, il avait été précédé par les bons travaux de Brandes, de Berzelius, de Liebig et de MM. Chatin, Meyrac, etc., au nombre desquels nous devons citer, d'une manière toute spéciale, le Mémoire de chimie agricole publié par M. Isidore Pierre, professeur à la Faculté de Caen.

» Bergman, comme nous l'avons dit, avait trouvé dans l'eau de pluie des traces, mais seulement des traces d'acide azotique. Brandes entreprit, en 1825, de déterminer, mois par mois, la dose des substances chimiques contenues dans l'eau de pluie tombée près de la saline de Salzuflen, en Allemagne. Il se servait, pour cela, de l'action de onze réactifs, qu'il serait superflu de citer, et à l'aide desquels il crut avoir démontré la présence, dans l'eau de pluie, de chlorure de magnésium, de sulfate de magnésie, de carbonate de magnésie, de chlorure de sodium, de sulfate de chaux, de carbonate de chaux, de carbonate de potasse, d'oxyde de fer, d'oxyde de manganèse, de matières végéto-animales et de traces de sels ammoniacaux, peut-être des nitrates.

» Ajoutons que Liebig a révoqué en doute l'exactitude du résultat annoncé par Brandes en ce qui concerne la potasse, l'oxyde de fer et l'oxyde de manganèse. Ce chimiste éminent, en analysant soixante-dix-sept échantillons d'eau, constata la présence, dans dix-sept de ces échantillons provenant de pluie d'orage, de quantités plus ou moins appréciables d'acide azotique; sur les autres échantillons, au nombre de soixante, il n'en trouva que deux qui renfermassent des traces de cet acide. Plus tard, M. Liebig, laissant de coté tout ce qui concernait l'acide azotique, dirigea plus spécialement son attention sur la présence de l'ammoniaque dans les eaux pluviales, et sur le rôle qu'on pourrait avoir à lui assigner dans les phénomènes agricoles. Celui de l'acide azotique devait être, suivant le célèbre chimiste allemand, entièrement secondaire et même insignifiant. Voici, en effet, comment il s'exprime : « Il est impossible de doser l'acide azotique
» contenu dans les eaux de pluie, même dans celles qui proviennent des
» orages. »

» M. Henry Ben-Jones, et ce sera notre dernière citation, dit à la fin de son Mémoire, inséré dans les *Transactions philosophiques* pour 1851, que des pluies recueillies à Londres, à Kingston dans le Surrey, à Melburg dans le Dorsetshire, et près de Clonaketly dans le comté de Cork, loin de toute ville, renfermaient une quantité d'acide azotique dont l'existence pouvait être rendue évidente par le réactif à l'amidon dans un litre

d'eau; mais aucune indication relative à la proportion en poids ou en volume de l'acide en question ne se trouve dans le Mémoire.

» Les choses en étaient à ce point, lorsque M. Barral présenta à l'Académie les résultats de son travail commencé dans le mois de juillet 1851 sur les pluies recueillies, tant sur la plate-forme que dans la cour de l'Observatoire de Paris. Le premier soin dont ce chimiste scrupuleux dut se préoccuper, fut d'instituter un procédé analytique à l'aide duquel il pût avoir la certitude de ne rien perdre de tout ce que renfermaient les eaux dont il voulait déterminer la composition; c'était surtout contre l'évaporation des sels ammoniacaux et de l'acide azotique qu'il fallait se mettre en garde.

» Nous avons examiné avec le plus grand soin les procédés analytiques suivis par M. Barral, et nous devons déclarer qu'ils nous paraissent à l'abri de toute objection. Au reste, M. Barral a soumis sa méthode, nouvelle à plusieurs égards, à une épreuve décisive; il a mêlé à de l'eau distillée des proportions connues d'azotate d'ammoniaque, et les a retrouvées presque mathématiquement, en appliquant à ce mélange artificiel le procédé dont il s'est toujours servi pour analyser les eaux de pluie. Nous ajouterons que M. Barral s'est assuré que les réactifs, qui jouent un rôle essentiel dans ses moyens d'expérimentation, étaient d'une parfaite pureté, et ne pouvaient introduire dans les résultats définitifs rien d'étranger, et particulièrement aucune trace d'azotate d'ammoniaque.

» Le procédé suivi par M. Barral paraîtra peut-être laborieux à ceux qui l'examineront superficiellement; mais ce n'est pas dans cette enceinte qu'on pourrait trouver là un sujet de reproches fondés. La science ne peut s'enrichir de travaux utiles et durables qu'au prix des précautions les plus minutieuses, et sans rien marchander ni sur le temps ni sur la dépense.

» Nous transcrivons ici le tableau dans lequel M. Barral a consigné, mois par mois, le résultat de ses analyses. Il résulte, à la simple vue des nombres contenus dans ce tableau, que l'eau est inégalement chargée de matières azotées dans les divers mois de l'année, et que ces matières, amenées par la pluie sur un hectare, ne sont pas exactement proportionnelles aux quantités d'eau tombées. D'après des appréciations qui pourront être rectifiées dans la suite, l'auteur fixe à 31 kilogrammes le minimum d'azote que les eaux pluviales, qui traversent l'atmosphère de Paris, ont dû répandre en un an sur un hectare de terrain; ce nombre paraîtra sans doute très-considérable, mais il nous semble parfaitement établi par la discussion détaillée à laquelle l'auteur du Mémoire s'est livré.

Moyennes des matières dosées chaque mois dans les eaux de pluie recueillies dans les deux udomètres de l'Observatoire de Paris pendant le deuxième semestre de 1851, rapportées au mètre cube d'eau de pluie tombée.

MOIS.	AZOTE.	ACIDE azotique.	AMMONIAQUE.	CHLORE.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	TOTAUX.
	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
Juillet...........	4,67	6,01	3,77	3,88	9,02	»	24,80
Août.............	9,44	20,20	4,42	2,89	8,68	»	38,31
Septembre.........	11,95	36,33	3,04	2,39	7,16	»	51,04
Octobre...........	4,46	5,82	1,08	1,84	2,43	»	13,29
Novembre.........	4,64	9,99	2,50	2,64	4,26	»	21,51
Décembre.........	15,01	36,21	6,85	0,00	7,36	»	52,54
Moyennes.........	8,36	19,09	3,61	2,27	6,48	2,12	33,57

Moyennes des matières dosées chaque mois dans les eaux de pluie recueillies dans les deux udomètres de l'Observatoire de Paris pendant le deuxième semestre de 1851, rapportées à l'hectare.

MOIS.	AZOTE.	ACIDE azotique.	AMMONIAQUE.	CHLORE.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	TOTAUX.
	kil	kil	kil	kil	kil	kil	kil
Juillet...........	3,90	5,03	3,15	3,24	7,54	»	19,71
Août.............	2,18	4,89	1,04	0,69	2,12	»	9,49
Septembre.........	2,94	8,89	0,77	0,59	1,81	»	12,82
Octobre...........	2,26	2,81	0,53	0,88	1,15	»	6,13
Novembre.........	1,93	4,26	1,01	1,10	1,78	»	8,91
Décembre.........	2,50	5,95	1,17	0,00	1,23	»	9,11
Totaux pour six mois.	13,71	31,83	7,67	6,50	15,63	4,54	66,17

» M. Barral examine, dans un chapitre à part, quelles sont les proportions relatives de l'azote provenant de l'acide azotique et de l'ammoniaque. Son résultat est que, sur 31 kilogrammes fournis en un an à un hectare de terrain, 9 proviennent de l'ammoniaque et 22 de l'acide azotique. Pour abréger, nous n'analyserons pas plus longuement cette partie du Mémoire, nous nous contenterons de dire que, pour la séparation de l'ammoniaque et de l'acide azotique, l'auteur s'est servi d'un procédé très-ingénieux dont la découverte est due à M. Peligot.

» Avant d'arriver aux conclusions qui doivent terminer ce Rapport, jetons un coup d'œil rapide sur les observations et sur les réclamations de priorité dont les recherches de M. Barral ont été l'objet. Huit jours après

la communication du Mémoire de M. Barral, M. Chatin écrivit à l'Académie pour lui demander d'ouvrir un paquet cacheté déposé par lui le 16 février 1852.

» Il ne sera pas superflu de faire remarquer, au moment où les paquets cachetés ont pris tant de faveur que nos archives en seront bientôt encombrées, que ce moyen de s'assurer la priorité au sujet d'une découverte n'est nullement satisfaisant, qu'en thèse générale la priorité appartient incontestablement à celui qui le premier a livré ses observations au public. C'est un principe qu'admettent tous ceux qui font autorité en matière de sciences, comme l'a prouvé une discussion récente provoquée par l'illustre doyen de notre Académie. Ne voit-on pas le danger qu'il y aurait sans cela à transformer en découvertes achevées quelques vagues aperçus donnés sous forme d'aphorismes et sans démonstration, lorsque la démonstration constitue souvent le vrai mérite d'un travail? Il importe dans l'intérêt des sciences de ne pas décourager les esprits laborieux et sévères, qui ne négligent rien pour imprimer à leurs œuvres le cachet de la certitude.

» Mais revenons à M. Chatin, et remarquons que le fait principal contenu dans le Mémoire de M. Barral, celui sur lequel il a désiré fixer plus spécialement l'attention de l'Académie, consiste dans la présence d'une quantité notable et dosable d'acide nitrique dans les eaux de pluie tombées dans tous les mois de l'année à l'Observatoire de Paris.

» M. Chatin consignait, dans son paquet cacheté déposé au milieu de février 1852, le nom de toutes les substances qu'il avait découvertes dans les eaux pluviales; dans le nombre, aucune citation n'est relative à l'acide azotique. La seule observation de ce chimiste qui ait un rapport éloigné avec celles de M. Barral est rédigée en ces termes dans son pli cacheté :

« Les eaux pluviales se distinguent surtout en ce qu'elles renferment jus-
» qu'à $\frac{1}{2}$ *décigramme* par litre d'une *matière organique azotée* qui peut se
» représenter dans sa composition par un mélange d'ulmate d'ammo-
» niaque et d'acide ulmique. Cette même matière se trouve abondamment
» dans les couches inférieures de l'atmosphère. »

» En laissant à cette observation le mérite qui peut lui appartenir, on conçoit que nous n'ayons pas à nous en occuper plus longtemps ici.

» Le 8 mars 1852, une quinzaine de jours après la présentation du Mémoire de M. Barral, M. Bineau écrivit que depuis le mois de novembre 1851, il s'était livré à l'examen des eaux pluviales recueillies sur l'observatoire de la ville de Lyon et dans les environs. Les résultats communiqués à l'Académie par cet estimable chimiste sont relatifs aux eaux tombées pendant

les mois de janvier et février 1852. On y remarque une beaucoup plus grande quantité d'ammoniaque que celle qui résulte de l'ensemble d'une demi-année qu'embrasse le travail de M. Barral. Cette différence n'est pas la seule que l'on trouve entre l'observateur de Lyon et celui de Paris; M. Bineau n'a jamais reconnu, dans les eaux de pluie qu'il a soumises à l'analyse chimique, la présence de l'acide azotique, tandis que, suivant M. Barral, la proportion d'azote qui provient de cet acide surpasse celle de l'ammoniaque. Ainsi, à ce point de vue, les résultats sont si dissemblables, que la Lettre de M. Bineau, dont la date est d'ailleurs postérieure à celle de la présentation du travail de M. Barral, ne saurait être regardée comme une réclamation de priorité. Il y aura seulement lieu à rechercher à quelle cause, dépendante peut-être du procédé d'analyse employé par M. Bineau, il faudra attribuer l'absence d'acide azotique dans les eaux pluviales recueillies au centre de la ville de Lyon.

» Venons maintenant à la Lettre de M. Marchand, reçue le 12 avril 1852, c'est-à-dire sept semaines après la communication faite par M. Barral à l'Académie. Cette Lettre est une réclamation en forme; l'auteur y donne les résultats numériques des analyses qu'il a faites à Fécamp des eaux pluviales et des eaux provenant de la fonte des neiges pendant les mois de mars et août 1850. Parmi ces résultats, on trouve des proportions notables d'azotates.

» M. Marchand, sentant bien que des analyses publiées sept semaines après celles qui avaient été communiquées à l'Académie par M. Barral, ne pouvaient constituer en sa faveur un titre de propriété, cite une Note lue le 13 janvier 1851 à l'Académie de Médecine, et mentionnée dans le Bulletin de cette Société savante. Mais que renferme la Note citée? la phrase que voici :

« Les eaux de pluie, celles des neiges, contiennent généralement des » traces appréciables de tous les agents minéralisateurs de l'Océan. »

» En bonne logique, nous ne saurions voir dans une assertion aussi vague la preuve que l'auteur avait déjà, à cette époque, constaté par ses expériences que la proportion d'acide azotique contenue dans l'atmosphère était dosable, et supérieure en azote à celle de l'ammoniaque.

» La réclamation de M. Marchand ne nous semble donc pas pouvoir être admise.

» La Lettre que M. Thenard a remise à l'Académie au nom de M. Meyrac, le 17 mai, et le paquet cacheté déposé par cet habile pharmacien, le 17 décembre 1849, contiennent des recherches pleines d'intérêt sur les proportions variables, suivant la direction du vent, de chlorure de sodium que renferment les eaux pluviales recueillies à Dax. Mais il n'y est fait aucune

mention, ni de la présence de l'ammoniaque, ni de celle de l'acide azotique; l'auteur signale seulement une petite proportion de matières organiques dans les eaux qu'il a analysées. L'examen des deux communications du chimiste de Dax n'est donc pas de notre ressort, il sera fait plus convenablement par les Commissaires qui ont été chargés de rendre compte des divers travaux de M. Chatin.

» Ainsi, c'est un fait bien établi, M. Barral a prouvé le premier que la pluie, du moins dans la partie méridionale de Paris, contient une proportion parfaitement dosable d'acide nitrique correspondante à 22 kilogrammes d'azote par hectare. Nous disons *a prouvé*, car l'auteur a toujours marché, dans ses recherches, en s'entourant de toutes les précautions que les procédés les plus délicats de la chimie pouvaient lui fournir. Nous devons ajouter que les expériences ont été discutées avec une extrême réserve; que M. Barral ne s'est jamais laissé entraîner au delà des limites que les expériences ne permettaient pas de franchir; qu'en présence d'un résultat tout à fait inattendu, il s'est soigneusement abstenu de frapper les imaginations par des généralisations intempestives, sur lesquelles des travaux ultérieurs serviront à prononcer définitivement; qu'enfin le Mémoire soumis à notre examen porte sur un sujet très-digne d'intérêt, au point de vue de l'hygiène, de la météorologie, de la physique du globe, de la physique générale; qu'il a été exécuté dans un très-bon esprit et de manière à faire beaucoup d'honneur à son auteur.

» Nous proposons, en conséquence, à l'Académie de décider que ce Mémoire sera imprimé dans le *Recueil des Savants étrangers*. »

Ces conclusions sont adoptées.

« Notre tâche n'est pas finie; vos Commissaires ont encore à émettre le vœu que le travail si heureusement commencé par M. Barral soit continué, développé et perfectionné, s'il est possible. Les perfectionnements pourront résulter d'un changement, sinon dans les méthodes, du moins dans la nature des instruments d'analyse. Il faudra aussi substituer aux udomètres actuels des appareils analogues de plus grande dimension et dans lesquels le fer, le zinc, etc., seront remplacés par du platine ou de la porcelaine.

» Les expériences ont porté jusqu'ici sur de la pluie tombée au sud de Paris, il faudra essayer si de la pluie recueillie simultanément au nord ou au centre de la capitale offrira la même composition. Des problèmes d'hygiène de la plus grande importance se rattachent, comme l'auteur du Mémoire l'a fait remarquer, à la solution de cette question

» On devra également se demander quelle est la composition de l'eau pluviale tombée en rase campagne, loin de toute ville populeuse et de toute manufacture? Quand ce problème sera résolu, on pourra décider si l'acide azotique et l'ammoniaque jouent un rôle essentiel et général dans les phénomènes agricoles; si la production de ces composés azotés s'opère dans toutes les régions de l'atmosphère, ou si elle est bornée à des localités particulières. Alors, mais seulement alors, on saura, comme le remarque M. Barral, si dans l'acide azotique atmosphérique réside l'explication des jachères et de ces mots mystérieux si en vogue parmi les cultivateurs : « Il faut que la terre se repose quelquefois. » Alors, mais seulement alors, on trouvera peut-être la cause des nitrifications spontanées et annuelles qu'on observe dans certains terrains et qu'on n'a rattachées jusqu'ici à aucune théorie satisfaisante.

» Quel rôle joue l'électricité dans la production de l'acide azotique atmosphérique? On ne pourra répondre à cette question qu'après avoir analysé séparément la pluie tombée pendant un orage et celle qu'on recueillera dans la même saison ou dans une saison différente lorsque l'atmosphère n'offrira aucune trace visible de décharges électriques. Cette comparaison servira aussi à décider si l'ammoniaque, dont la production serait alors antérieure, ne favoriserait pas par sa présence le jeu des affinités des deux principes constituants de l'air atmosphérique ou la production de l'acide azotique par sa propre combustion.

» On voit par ces considérations, qui pourraient être beaucoup étendues, que le travail commencé et analysé avec une si sage réserve par son auteur, doit conduire, comme nous l'avons déjà dit, à d'importantes conséquences au point de vue de l'hygiène, de l'art agricole, de la météorologie, et même de la physique générale; car l'atmosphère peut être considérée comme un vaste laboratoire dans lequel s'opèrent à la longue des réactions que les savants reproduiraient très-difficilement dans leurs cabinets d'études.

» Nous venons de donner en abrégé le programme des recherches qu'il faudra faire pour compléter et éclaircir les résultats contenus dans le Mémoire soumis à notre examen. Mais, peut-on espérer que de semblables travaux seront exécutés par quelque chimiste isolé, et cela pendant plusieurs années consécutives, avec l'exactitude et la régularité sans lesquelles les expériences et les conclusions, dans le cas actuel, perdraient presque tout leur prix? Nous ne le pensons pas. Des distillations en vases clos, renouvelées presque tous les jours de l'année sous la surveillance continuelle de l'opérateur, des pesées sans nombre, faites avec la plus scrupuleuse exactitude, les dépenses

considérables que ces diverses opérations entraîneraient, finiraient par fatiguer le chimiste le plus zélé, s'il n'était assuré par avance d'encouragements provenant d'un corps, toute modestie mise de côté, aussi justement renommé que l'est l'Académie des Sciences. Nous proposerons donc à nos confrères de vouloir bien prendre sous leur puissant patronage la suite du travail dont nous lui avons signalé l'importance.

» Une petite partie des reliquats de compte provenant des prix Montyon non distribués pourrait être affectée à cet objet, qui, sans aucun doute, est virtuellement contenu dans les dispositions testamentaires du savant philanthrope à qui nous devons tant de moyens d'encourager la science.

» Pour prévenir jusqu'au plus léger soupçon d'un abus, toute allocation de fonds, pour minime qu'elle dût être, ne se ferait, avec l'autorisation du Ministre compétent, que sur l'avis de la Commission administrative de l'Académie et d'une Commission de trois Membres nommés tous les ans à cet effet. Cette Commission mixte déciderait aussi quand le travail pourrait être considéré comme arrivé à son terme; toute intervention de l'Académie devant alors cesser. Telle est la proposition sur laquelle la Commission, à l'unanimité, a l'honneur d'appeler le vote éclairé de l'Académie. En vous la présentant, vos Commissaires ont pensé que l'Académie ne saurait en ce moment faire un meilleur usage d'une partie des ressources dont elle dispose, et que sa mission est non-seulement d'accorder son suffrage, toujours si envié, aux Mémoires qui renferment des découvertes et des vérités utiles, mais encore de provoquer et de faciliter des travaux qui, par le temps, la dépense ou la difficulté, dépasseraient les forces et les ressources d'un expérimentateur isolé. »

L'Académie adopte ces conclusions et renvoie, pour ce qui concerne les moyens d'exécution, la proposition à l'examen de la Commission administrative.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet un Mémoire de M. l'abbé **Jacquet**, ayant pour titre : « Notice hydrogéologique ou théorie des entonnoirs et des engloutissements appliquée à la superficie du sol de Lons-le-Saulnier. »

(Renvoi à l'examen de la Commission précédemment nommée pour un travail du même auteur « sur l'origine et la découverte des sources. »)

PHYSIOLOGIE. — *Nouvelles recherches d'hématologie;*
par **MM. A. Becquerel** *et* **A. Rodier.**

(Renvoi à la Commission précédemment nommée et renvoi à la Commission du prix de Physiologie.)

Les principaux résultats de ce travail sont résumés par les auteurs dans les propositions suivantes :

« 1°. Dans la plupart des maladies chroniques, ou bien spontanément à la suite de modifications hygiéniques de diverses natures, les trois principaux éléments du sang, c'est-à-dire les globules, la fibrine et l'albumine, peuvent augmenter ou diminuer isolément, deux à deux, ou tous trois simultanément. Ces associations dépendent de la nature des maladies, ou de l'espèce de modificateurs auxquels les individus ont été soumis.

» 2°. Les globules diminuent dans le cours de la plupart des maladies chroniques, dont la durée se prolonge, et, en particulier, les maladies organiques du cœur, la maladie de Bright chronique, la chlorose, la cachexie paludéenne, les hémorragies, les émissions sanguines considérables, les flux, la dernière période de la tuberculisation, la diathèse cancéreuse. Les globules diminuent également toutes les fois que des individus ont été soumis à une alimentation insuffisante, ou insuffisamment réparatrice, à une aération insuffisante, à l'humidité, à l'obscurité, etc.

» 3°. L'albumine du sérum du sang diminue dans un certain nombre de circonstances qui sont la maladie de Bright, la cachexie paludéenne, les maladies du cœur au troisième degré, les anémies symptomatiques considérables, la diathèse cancéreuse. L'albumine diminue encore à la suite d'une alimentation insuffisante.

» 4°. La fibrine est conservée à l'état normal, et quelquefois augmentée dans le scorbut aigu. Elle diminue dans le scorbut chronique et dans l'état scorbutique symptomatique d'un certain nombre de maladies chroniques. C'est dans les maladies du cœur que cet état scorbutique est le plus fréquent et le mieux caractérisé.

» 5°. Dans tous les cas précédents, la quantité d'eau contenue dans le sang augmente et devient beaucoup plus considérable que dans l'état normal.

» 6°. La diminution de proportion des globules se traduit spécialement par les phénomènes suivants : Décoloration de la peau, palpitations, dyspnée, bruit de souffle au premier temps du cœur et à la base de cet

organe, bruit de souffle intermittent dans les artères carotides, bruit de souffle contenu dans les veines jugulaires.

» 7°. La diminution de proportion de l'albumine, alors même qu'elle n'est pas très-considérable, lorsqu'elle a lieu d'une manière aiguë, détermine rapidement la production d'une hydropisie. Lorsque cette diminution a lieu d'une manière chronique, elle détermine également la production d'une hydropisie; mais il faut qu'elle soit bien plus considérable que quand elle est aiguë. Considérée d'une manière générale, l'hydropisie est le caractère symptomatique de la diminution de proportion de l'albumine du sang.

» 8°. La diminution de proportion de fibrine se manifeste par la production d'hémorragies cutanées ou muqueuses.

» 9°. Dans l'anémie symptomatique d'hémorragies considérables, de l'alimentation insuffisante, de flux abondants, l'altération du sang est caractérisée par la diminution de la densité, l'augmentation de l'eau, la diminution des globules, la conservation du chiffre normal, ou quelquefois une légère diminution de l'albumine, la conservation du chiffre normal de la fibrine.

» 10°. Dans la chlorose, qui est une affection tout à fait distincte de l'anémie, et qui en diffère sous sept rapports divers, mentionnés dans notre Mémoire, les altérations du sang peuvent manquer complétement. Quand elles ont lieu, elles consistent dans l'augmentation de proportion de l'eau, la diminution des globules, la conservation du chiffre normal ou l'augmentation de l'albumine, la conservation ou l'augmentation de la fibrine.

» 11°. Dans la maladie de Bright aiguë, les altérations du sang consistent dans la conservation du chiffre des globules, la conservation du chiffre de la fibrine, et la diminution de l'albumine. Dans la maladie de Bright chronique, il y a diminution du chiffre des globules, diminution de l'albumine, et conservation du chiffre de la fibrine, ou même diminution.

» 12°. La plupart des hydropisies regardées comme essentielles sont dues à la diminution de proportion de l'albumine du sang. Elles sont aiguës ou chroniques, et reconnaissent, la plupart du temps, pour origine une cause matérielle, qui consiste dans une déperdition quelconque des parties solides ou liquides de l'organisme.

» 13°. Dans les maladies du cœur, le sang s'altère de plus en plus, à mesure que les individus atteints, approchent de la terminaison fatale. Les altérations de ce liquide consistent dans la diminution simultanée des trois éléments du sang, globules, albumine, fibrine, et dans l'augmentation de l'eau.

» 14°. Dans le scorbut aigu, le sang ne subit aucune modification appréciable de ses principes. Dans le scorbut chronique, la fibrine est notablement diminuée de quantité, et parfois les globules considérablement augmentés; dans l'une et l'autre forme, l'augmentation de proportion de soude du sang explique tous les faits, mais elle n'est point encore démontrée.

» 15°. Toutes les modifications précédemment étudiées exercent une grande influence sur la thérapeutique de ces divers états morbides. Chaque élément du sang est modifié par une méthode thérapeutique spéciale : la diminution de proportion de l'albumine, par le quinquina et l'alimentation tonique et fortifiante; la diminution de la fibrine et l'augmentation de la soude du sang, par l'alimentation tonique, les acides végétaux et une hygiène convenable. La diminution de proportion des globules est combattue par les ferrugineux et leur traitement hygiénique approprié. »

PHYSIOLOGIE. — *Recherches expérimentales sur la température des reptiles, et sur les modifications qu'elle peut subir dans diverses circonstances; par* **M. Aug. Duméril.**

(Renvoi au concours pour le prix de Physiologie expérimentale.)

« Les grenouilles ont une température propre, un peu supérieure à celle de l'eau où elles vivent habituellement, quand cette eau porte 15 à 18 degrés. Dans aucune expérience, cette différence, à leur avantage, n'a été inférieure à 3 dixièmes de degré, et n'a dépassé 7 dixièmes de degré.

» Si l'on transporte les grenouilles dans une eau beaucoup plus fraîche, on voit apparaître, entre leur température propre et celle de ce nouveau milieu, une différence plus manifeste, et l'on acquiert ainsi la preuve que les Batraciens raniformes peuvent déployer une certaine force de résistance au refroidissement. Ainsi, dans une eau qui ne marquait plus que 6°,5, leur température propre a pu rester à 8°,6.

» Cette force de résistance s'est maintenue tant que l'eau n'a pas été refroidie au delà de 1 degré au-dessus de 0, et surtout quand ce refroidissement n'a pas été brusque; mais lorsque la température du milieu ambiant a été abaissée au-dessous de 0, la congélation des grenouilles a eu lieu.

» Dans ces dernières expériences, pour éviter la gêne qu'aurait nécessairement apportée à l'accomplissement des phénomènes de la respiration, le contact de l'eau gelée avec les téguments, les animaux ont été maintenus dans un vase sec placé au milieu d'un mélange réfrigérant. La tempé-

rature de l'air environnant étant descendue à 4 degrés, à 5°,3 au-dessous de 0, et même à 11 et à 12 degrés, les grenouilles ne portaient plus que 3 dixièmes, ou 9 dixièmes de degré, ou même 1 degré au-dessous de 0. Toute l'enveloppe tégumentaire prenait alors une consistance égale à celle du bois, les mouvements respiratoires cessaient, et une de ces grenouilles, qui était descendue à 9 dixièmes de degré au-dessous de 0, ayant été ouverte, tous les liquides intérieurs furent trouvés gelés. L'intestin était dur, ainsi que le foie qui était d'un rouge noirâtre, de même que le cœur. Cet organe était distendu et parfaitement immobile au milieu de la mince enveloppe de glace interposée entre ses parois et le péricarde.

» La mort n'a pas été le résultat de cette congélation. Ainsi une grenouille, dont la rigidité était complète, et dont la température intérieure était de 1 degré au-dessous de 0, revint à la vie après avoir été mise en contact, graduellement, avec de la glace fondante, puis avec de l'eau de moins en moins froide. Cette résurrection a été plusieurs fois obtenue, en agissant avec les mêmes précautions.

» Pour s'assurer si les serpents ont une température propre un peu différente de celle du milieu dans lequel ils vivent, il faut les observer à une époque également éloignée du travail de la digestion et du moment de la mue.

» En effet, on constate, chez les grands Ophidiens conservés à la Ménagerie du Muséum, un léger abaissement de température, qui varie depuis $\frac{1}{4}$ de degré jusqu'à 1 degré pendant celle des périodes antérieures à la mue, qui est caractérisée par une sorte d'état maladif, et par le défaut de transparence du liquide épanché sous l'épiderme au devant des yeux, d'où résulte l'opacité de ces organes et leur apparence laiteuse.

» Le travail de la digestion agit en sens inverse sur la température des serpents. Il a été constaté, dans trente et une observations, qu'il s'élève de 2 à 4 degrés. C'est, en général, vingt-quatre heures après le repas que commence à se manifester cette élévation de température, dont la durée est variable et d'autant moins considérable, que le travail de la digestion s'opère plus rapidement.

» Si donc on se tient en garde contre ces deux causes d'erreur dans l'étude de la température propre des serpents, on voit qu'elle dépasse à peine celle du milieu qu'ils habitent. Ces reptiles offrent une force de résistance très-peu considérable à l'échauffement. Les expériences de F. Delaroche sur la cause du refroidissement des Batraciens exposés à une très-forte chaleur, ont été répétées sur des grenouilles, et appliquées en outre

à des couleuvres. Il a été ainsi constaté que ces dernières s'échauffent beaucoup plus que les grenouilles, et que cet échauffement très-manifeste et assez promptement mortel, est dû à ce que le revêtement écailleux des Ophidiens s'oppose presque complétement à l'évaporation cutanée qui s'opère avec tant de facilité à travers les téguments nus des Batraciens. Tandis, en effet, que chez ces derniers, on a constaté, par la balance, que, pour neuf expériences, le poids perdu pendant la durée d'un séjour égal dans l'étuve, est, en moyenne, environ le quatorzième du poids initial, on a vu que la déperdition, chez les couleuvres, est beaucoup plus faible. Elle n'a été égale qu'à la cent soixantième, à la cent quarante-neuvième, à la cent dix-huitième, à la soixante-septième ou à la soixantième partie du poids du corps. »

PHYSIOLOGIE. — *Moyen de composer des anesthésiques; par* **M. Édouard Robin.** (Extrait.)

(Commission précédemment nommée : MM. Magendie, Payen, Gaudichaud.)

« ... C'est un fait constaté expérimentalement par mes recherches antérieures, que, sans combustion par l'oxygène humide, il n'existe d'activité vitale ni dans les végétaux, ni dans les animaux.

» C'est un fait constaté expérimentalement, et ressortant de mes recherches, que, dans les animaux comme dans les végétaux, l'activité de la vie est généralement en rapport avec l'activité de la combustion.

» Et il est de fait que les anesthésiques volatils protégent contre la combustion lente, malgré la présence de l'oxygène humide; qu'ils déterminent rapidement la mort quand ils pénètrent dans la circulation à dose suffisante; qu'ils se montrent sédatifs à dose convenablement faible; et que, comme s'ils opéraient une diminution de combustion, leur influence exercée lentement produit un abaissement considérable de la température du corps, le passage dans les urines de substances qui seraient détruites par une combustion normale, et une mort suivie de disparition rapide de la contractilité.

» Il est de fait aussi, d'après mes expériences, que certaines doses de chloroforme, pénétrées par inspiration pendant la vie, ont été suffisantes pour conserver après la mort, pendant un temps notable, des animaux entiers, des poissons de petite taille et des batraciens.

» Il est de fait, à en juger par des expériences sur des lapins, que le sang

d'un animal, anesthésié par le même agent, résiste à la combustion lente, à la putréfaction, plus longtemps que le sang non anesthésié du même animal.

» Il est de fait d'ailleurs que tous les agents qui, d'après mon principe, doivent être sédatifs, anesthésiques et poisons, réunissent en réalité ces trois propriétés.

» Cette théorie, comme on le voit, est bien différente de celles qu'on a proposées jusqu'ici pour expliquer l'anesthésie ; mais ce qui montre qu'elle est véritable, c'est qu'elle conduit à un moyen de composer pour ainsi dire à volonté des anesthésiques, de modifier et d'améliorer ceux qui ont par eux-mêmes ce pouvoir.

» Les accidents multipliés produits par le chloroforme, m'ont engagé à ne plus différer l'application.

» Il fallait fixer les anesthésiques très-volatils par ceux qui le sont trop peu; communiquer au besoin à chacun quelque chose des propriétés qui recommandent l'un quelconque des autres.

» J'ai fait l'application de ce principe à l'éther chlorhydrique, excellent anesthésique découvert par M. Flourens, mais dont la trop grande volatilité ne permettait pas l'emploi dans nos pays.

» D'apres mon expérience, cet éther a produit une anesthésie qui ne semble précédée d'aucune excitation : c'est un état léthargique succédant à un doux sommeil, le réveil facile n'est suivi d'aucun malaise apparent (voir ma Note sur l'éther bromhydrique, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, tome XXXII, page 649); je lui ai communiqué une volatilité moindre en le dissolvant dans la liqueur des Hollandais, dans le chloroforme, dans la benzine, etc.

» Dissous dans un tiers environ de liqueur des Hollandais, il m'a paru constituer un très-bon anesthésique par inspiration : les expériences sur les oiseaux ont donné les meilleurs résultats ; l'action, comme celle de l'éther chlorhydrique, n'a été précédée d'aucune excitation; la conservation, l'emploi n'exigent guère plus de précautions que pour l'éther ordinaire. Les praticiens pourraient donc remplacer le chloroforme, agent sous plus d'un rapport défectueux, ou par l'éther bromhydrique, dont le point d'ébullition (40°,7), la saveur, et les autres propriétés sont très-convenables, ou par l'éther chlorhydrique fixé par un autre anesthésique bien choisi, par la liqueur des Hollandais par exemple.

» Le chloroforme est aussi très-propre au même usage : chargé de trois à quatre fois son volume d'éther chlorhydrique, il produit avec facilité une

anesthésie qui se dissipe aisément. La benzine légèrement impure, benzine de Colas, forme, il est vrai, un dissolvant d'une odeur moins agréable que la liqueur des Hollandais et le chloroforme; mais elle retient plus fortement l'éther chlorhydrique, et, quand elle en a pris six à sept fois son volume, elle constitue une liqueur dont le pouvoir anesthésique semble très-satisfaisant... »

CHIRURGIE. — *Observation d'un lipome enlevé à l'aide de la cautérisation; par* **M. LEGRAND.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Roux, Velpeau, Lallemand.)

« Ce lipome, pesant 118 grammes, a été enlevé de la région deltoïdienne du bras d'une femme de la campagne, à l'aide de la cautérisation linéaire avec la potasse caustique, remplaçant l'action du bistouri. Sept cautérisations ont suffi pour obtenir ce résultat; la première a été faite le 24 mars dernier, et la tumeur était enlevée le 29. Quoiqu'il y ait eu un mouvement fébrile le 31 mars et le 2 avril, la malade n'a pas cessé un seul jour de venir chez moi, pour se faire cautériser d'abord et panser ensuite. La douleur a été fort supportable, et il ne s'est certainement pas écoulé vingt gouttes de sang, quoique j'aie rencontré, sur le trajet de la cautérisation, l'artériole qui probablement fournissait au lipome les éléments nécessaires à son développement. La cicatrisation définitive, qui a eu lieu le 15 mai dernier, vient de m'être annoncée, dans les termes suivants, par M. le Dr Ducrot, médecin à Vandœuvre (Aube) :

« La cicatrisation a marché régulièrement, moyennant quatre cautérisations que j'ai pratiquées avec le nitrate d'argent pour réprimer les chairs qui revenaient trop vite. Les deux cicatrices linéaires, peu apparentes, qui résultent de la cautérisation cruciale des téguments ont, l'une 14 centimètres de long, et l'autre 7. Le mode d'opération, par la potasse caustique, me paraît précieux; je pense qu'on ne devrait pas hésiter à y recourir quand il est praticable, et il peut l'être dans beaucoup de circonstances. Les patients ne s'en effrayeraient pas, il leur éviterait aussi de grandes douleurs, et les mettrait à l'abri des accidents que fait courir parfois l'emploi des instruments tranchants. »

» Je ne dois pas oublier de dire en terminant que j'ai conservé la tumeur dans le bon état où elle se trouve, en la tenant plongée dans une atmosphère d'huile de houille, dont M. le Dr Robin, dans une communication faite à l'Académie, a signalé l'action conservatrice. »

PHYSIOLOGIE. — *Examen des altérations qui ont lieu dans les filets d'origine du nerf pneumo-gastrique et des nerfs rachidiens, par suite de la section de ces nerfs au-dessus de leurs ganglions; par* **M. A. Waller.**

(Commission précédemment nommée : MM. Magendie, Flourens, Velpeau.)

« Si l'on fait la section du nerf pneumo-gastrique un peu au-dessus de son ganglion inférieur, on trouvera, au bout de douze à quinze jours, que le bout central se compose d'un mélange de fibres normales et désorganisées. Sur un chat, on trouve que la plupart des fibres normales sont généralement rapprochées à la partie externe du tronc du pneumo-gastrique, tandis que les fibres désorganisées sont placées vers sa partie interne. Cette séparation des deux sortes de fibres ne se fait pas cependant d'une manière rigoureuse, car on trouve souvent quelques fibres désorganisées dans la partie saine du nerf, et *vice versâ*. La distinction entre les parties saines et désorganisées se reconnaît même à l'œil nu, un mois après la section, et l'on peut ainsi les séparer assez facilement l'une de l'autre. En évaluant approximativement ces deux sortes de fibres, je trouve que les fibres saines sont aux fibres désorganisées dans le rapport de 4 à 3. En faisant l'examen de ces fibres, je sépare préalablement, avec grand soin, celles de la branche interne du nerf spinal de Willis dont les fibres, du reste, sont toutes à l'état sain, ainsi que celles qui composent ses filets d'origine. En remontant jusqu'à l'origine du nerf vague, on trouve la même séparation des fibres désorganisées et normales. Les filets d'origine supérieure sont composés de fibres désorganisées, les filets inférieurs sont tout à fait sains, et les filets moyens se composent d'un mélange de fibres normales et désorganisées.

» Si, au lieu de diviser le nerf tout près du ganglion inférieur, on le coupe tout près de sa sortie du crâne, on trouve que le bout qui tient au ganglion inférieur se compose également de fibres saines et désorganisées; seulement elles sont dans un ordre inverse, les fibres externes étant désorganisées et les internes saines. Si l'on divise le nerf entre ses deux ganglions, et à égale distance de l'un et de l'autre, on peut combiner les résultats des deux expériences précédentes, et l'on voit alors que le faisceau qui est désorganisé dans le bout supérieur est normal dans l'inférieur, et *vice versâ*. Mais, quelle que soit la manière dont on varie cette expérience sur la partie interganglionnaire du nerf, on produit toujours les mêmes résultats sur ses filets d'origine, ainsi que sur les fibres de la partie périphérique, dont j'ai décrit ailleurs les altérations.

» Dans les expériences pour l'examen de l'influence des ganglions sur les fibres périphériques, il importe d'isoler le ganglion le moins possible des tissus environnants, car sur les animaux faibles dans lesquels la plaie ne se cicatrise pas, on trouvera que les corpuscules ganglionnaires se désorganisent ainsi que toutes fibres de la partie périphérique ou transganglionnaire. Cependant l'effet ne s'est produit dans mes expériences qu'une fois sur dix. Cette expérience nous fournit une nouvelle preuve de l'influence spécifique des ganglions sur la nutrition des fibres nerveuses, car si l'on isole un cordon nerveux et qu'on le laisse exposé dans une plaie baignée de pus, je n'ai jamais observé que la structure de ses parties inférieures fût en rien altérée.

» En faisant les expériences précédentes sur la partie interganglionnaire du nerf pneumo-gastrique, il est important de noter, pour éviter les méprises, que l'extrémité d'un nerf divisé est toujours altérée, jusqu'à une petite distance, lors même que dans tout le reste de son trajet les fibres du nerf sont tout à fait normales. Cette altération terminale d'un nerf normal est un fait constant, et c'est à ce point que se forme le renflement ganglionnaire, bien connu des chirurgiens, après la division d'un nerf, surtout dans le moignon d'un membre amputé. C'est dans la même partie que j'ai trouvé, au bout de trois jours, des fibres nouvelles. Dans les cas ordinaires, cette altération terminale n'est d'aucune conséquence, car les parties saines au delà empêchent de commettre aucune erreur; mais dans les observations des bouts aussi courts que ceux qui restent après la section de la partie interganglionnaire du vague, on serait sujet à en commettre plusieurs, à moins d'y prendre garde. On pourrait croire, par exemple, que la racine interne du spinal est désorganisée, si l'on n'avait soin d'examiner ses fibres plus haut. Il en est de même pour les autres parties voisines, que j'ai décrites comme restant à l'état normal; pour cette raison, je me suis attaché à obtenir un bout de nerf aussi long que possible dans ces observations, ce qui se fait en divisant ce nerf, tantôt près d'un ganglion, tantôt près de l'autre.

» Avant de tirer aucune conclusion de ces recherches sur le vague, je mentionnerai les résultats qu'on obtient sur les paires rachidiennes. La seconde paire spinale me servira, comme à l'ordinaire, pour ces expériences. Si l'on divise les deux racines de ce nerf immédiatement au lieu où elles atteignent ce ganglion, on trouvera, au bout de dix à quinze jours, que tous les filets d'origine sont désorganisés, à l'instar de la partie périphé-

rique d'un nerf divisé, en même temps que tous les filets originels de la racine antérieure restent à l'état normal. Ce fait ne laisse rien à désirer sous le rapport de sa constance et de sa certitude. Les bouts divisés des deux racines présentent, comme à l'ordinaire, la tumeur rouge terminale, au moyen de laquelle les deux bouts sont accolés ensemble. En fendant les membranes de la moelle, nous avons tous les filets postérieurs préparés, en quelque sorte, pour l'observation microscopique, et les supérieurs nous offrent au moins une longueur de 4 à $4\frac{1}{2}$ lignes. Tous ces filets se trouvent dans le même état de désorganisation; mais, en les préparant avec soin, j'ai généralement trouvé, lorsque leur désorganisation avait atteint le dernier degré ou l'état granuleux, qu'on pouvait distinguer parmi celles-ci, des fibres normales en très-petit nombre, lesquelles ne s'élevaient pas à plus de 3 pour 100 des désorganisées. Je me borne ici à signaler l'existence de ces fibres récurrentes.

» Par rapport à la partie de la racine adhérente au ganglion, on trouve dans les cas ordinaires, que les fibres se désorganisent, ainsi que les corpuscules ganglionnaires de la partie supérieure du ganglion, mais je me suis assuré que, de même que pour le ganglion du vague, cet effet dépendait en grande partie de la lésion du ganglion dans mes expériences. Si, au contraire, on divise la racine sans aucunement découvrir le ganglion, on trouve que la partie terminale du bout ganglionnaire est seulement désorganisée, mais qu'au delà de ce point ces fibres sont normales, ainsi que le ganglion lui-même. Dans le bout central des racines antérieures, je n'ai vu que des fibres à l'état normal, quelle que soit l'époque à laquelle on les examine après la section.

» On peut encore s'assurer par d'autres moyens, que le centre nutritif des racines postérieures ne se trouve pas dans la moelle épinière, mais dans les ganglions spinaux. Le premier de ces moyens se trouve dans l'atrophie des racines postérieures, et le second dans la perte des propriétés sensitives de ces racines. L'atrophie des racines postérieures se manifeste d'une manière bien évidente au bout d'un mois et demi à deux mois, lorsqu'on a pratiqué la section de la racine avec perte de substance. Si, en outre, on fait l'extirpation du ganglion spinal, on obtient un effet encore plus significatif. Au bout de deux mois, il n'est nullement besoin du microscope pour reconnaître l'altération profonde de la racine postérieure. Sa perte de volume, son altération de couleur du blanc nacré à un aspect rougeâtre semi-transparent, se reconnaissent au premier abord; tandis que

dans les mêmes conditions les racines antérieures ne sont aucunement changées.

» Sous le microscope, à cette époque, les fibres venant des racines postérieures se trouvent complétement à l'état granuleux. Parmi celles-ci, on voit des fibres nouvelles beaucoup plus nombreuses et plus développées du côté où le ganglion a été conservé, que de l'autre où il a été extirpé, ce qui explique le moindre volume de ce dernier.

» Puisque maintenant nous trouvons que le bout médullaire ou central d'une racine postérieure se désorganise exactement de la même manière que le bout périphérique d'un nerf mixte, tellement que, côte à côte, il est impossible de les distinguer; il s'ensuit que la perte de fonction qui s'observe dans les fibres motrices désorganisées doit également se produire sur le bout de la racine postérieure dans les mêmes conditions, et comme l'un perd son pouvoir d'exciter la contraction musculaire, l'autre doit perdre son action sur la moelle épinière et le cerveau.

» L'expérience nous démontre que cette interprétation des faits anatomiques est correcte, et que la sensibilité si esquise de la racine postérieure s'émousse et se perd exactement de la même manière que l'excitabilité du nerf moteur. Dans l'un comme dans l'autre, le nerf devient complétement inerte au bout de quatre à cinq jours après sa section.

» Après avoir divisé la racine postérieure, on obtient, au bout de deux jours, des signes non équivoques de la diminution de sa sensibilité. Après trois jours, dans les jeunes animaux, on trouve souvent que le nerf a perdu tout pouvoir sensitif; mais sur les chiens adultes, il faut attendre jusqu'à quatre ou cinq jours. Au quatrième jour, on aperçoit généralement que, quoique le pouvoir sensitif ait quitté le nerf, celui-ci est encore apte à causer des actions réflexes, et que l'oreille et les muscles cervicaux du côté correspondant se meuvent sous l'influence de l'irritation de cette racine. Les mêmes mouvements réflexes se produisent en pinçant cette racine à l'état normal; mais, à cause de la grande douleur, il faut préalablement éthériser l'animal pour bien les reconnaître.

» L'influence de l'âge sur la perte du pouvoir sensitif de la racine s'observe comme dans les nerfs moteurs. Pour mettre encore plus en relief l'influence du ganglion sur la racine postérieure, j'ai coupé, du côté droit, la racine postérieure, et de l'autre, toutes les branches de la deuxième paire rachidienne au niveau de l'extrémité externe du ganglion. Du côté droit, la sensibilité du bout supérieur de la racine se perdit au bout de cinq jours. Du côté gauche, l'irritation du ganglion fit éclater des douleurs

aussi vives qu'au premier jour, et, plus tard, j'obtins les mêmes effets sur ce ganglion.

» L'emploi de l'électricité dans ces expériences m'a réussi au delà de mon espoir, car je craignais qu'à cause du voisinage de la moelle épinière, les courants dérivés ne vinssent compliquer les résultats. Il n'en fut pas ainsi; car, avec de légères précautions, on peut facilement agir sur la racine, et même appliquer les pôles sur les membranes de la moelle épinière sans aucunement éveiller son action. Il faut, pour cela, seulement éviter le contact immédiat des membranes avec la moelle épinière en fléchissant la tête de l'animal en avant. Sur le nerf pneumo-gastrique, des expériences semblables nous démontrent, après la section de son tronc, que l'irritation du bout supérieur cause encore de la douleur, ce qui est évidemment transmis au cerveau par les filets inférieurs restés normaux. Ces filets originels inférieurs ne sont donc pas exclusivement moteurs, car alors leur irritation ne donnera lieu à aucune douleur. Il n'est guère probable que ces filets inférieurs contiennent des fibres mixtes, motrices et sensitives. Il y a, au contraire, bien lieu de penser que les fibres inférieures sont purement sensitives, et que si elles gardent leur structure, c'est parce qu'elles émanent du ganglion supérieur du vague, tandis que les inférieures proviennent de son ganglion inférieur. Nous pouvons donc considérer, d'après cette observation, le nerf vague comme un nerf exclusivement sensitif.

» Je considère que toutes les fibres de ce nerf sont des fibres corpusculées comme les fibres spinales postérieures, car pour moi, dorénavant, aucun nerf n'est sensitif qu'à cette condition. Si, maintenant, nous trouvons tantôt sur le nerf vague un ganglion simple comme sur la grenouille, tantôt un cordon très-ganglionné comme sur le chat, le lapin, etc., tantôt un cordon plexiforme comme sur l'homme, cela ne dépend que d'une différence dans le groupement de ces corpuscules, que la nature dispose à son gré d'après des causes secondaires, et sans influence sur la nature ou les fonctions du nerf. D'après cela, je pense qu'il est très-probable que nous trouverons encore d'autres variétés dans l'arrangement de ces corpuscules ganglionnaires, soit sur le nerf vague, soit même sur les nerfs sensitifs rachidiens, si les observateurs portent leur attention sur ce sujet dans l'étendue du règne animal.

» Qu'il me soit permis d'ajouter que mes observations nous montrent dans les ganglions spinaux les organes centraux de nutrition de toutes les fibres sensitives rachidiennes. Ces observations sont pleinement d'accord avec les recherches de M. Wagner sur la structure bipolaire des cor-

puscules qui composent les ganglions spinaux de la torpille, etc. D'après l'interprétation de mes recherches, chacune des fibres qui se fixe à chacun des pôles de ces corpuscules, y trouve le centre de sa vie nutritive. Si le corpuscule se désorganise, les fibres partageront aussi son sort, comme nous avons vu dans le ganglion inférieur du nerf vague. Si par la section des fibres leur connexion avec les corpuscules est interrompue, elles se désorganisent, et partant, perdent leurs fonctions qui ne se rétablissent que par le développement de nouvelles fibres prenant leur origine dans les extrémités coupées des fibres saines du ganglion.

» Les fibres nouvelles, en se développant, suivent les mêmes phases que les fibres embryonnaires, et, en outre, ressemblent de point en point aux fibres dites de Remak, qui se trouvent en si grande abondance dans les branches du sympathique. Du reste, ces fibres de Remak ne sont, pour moi, que des fibres nerveuses rudimentaires qui ont subi un arrêt de développement et dont la structure imparfaite n'est que l'expression matérielle de leurs fonctions également faibles. Je rappellerai que cette idée a déjà été énoncée par M. Schwann, qui a découvert la structure de la fibre nerveuse embryonnaire. Si elle n'a pas été reçue avec faveur jusqu'ici, cela dépend, à mon avis, de l'extrême délicatesse de tous les tissus, surtout le tissu cellulaire chez le fœtus, qui leur donne un aspect différent. Dans l'adulte, où toutes choses sont égales, l'étude de la reproduction des fibres nerveuses et les observations micrométriques m'ont convaincu de la nature identique des fibres nerveuses embryonnaires et de celles de Remak.

» La connaissance des fonctions des ganglions spinaux me porte à y placer le siége de ces affections si communes chez les femmes, connues sous le nom d'*irritation spinale*. Le siége de cette maladie à la colonne vertébrale, sa nature circonscrite à un seul côté de cette colonne et souvent à une seule vertèbre, me paraissent autant de preuves corroborantes de cette opinion. »

M. Tiffereau, qui avait précédemment soumis au jugement de l'Académie une Note sur un appareil destiné à régulariser l'écoulement des liquides, appareil qu'il avait appliqué à un *clepsydre* de son invention, signale des perturbations qu'il a observées dans cet appareil au moment des orages.

(Commission précédemment nommée : MM. Poncelet, Piobert, Morin.)

M. **Barthélemy**, à l'occasion d'une communication faite en juillet 1851, par *M. Gariel*, sur des *appareils et instruments de chirurgie en caoutchouc*, adresse une réclamation tendant à établir qu'il est l'inventeur de la plupart de ces appareils; il annonce qu'on les trouvera décrits dans une thèse pour le doctorat, soutenue par lui en 1836, et dans divers brevets d'invention pris du 16 janvier 1838 au 24 juin 1850.

(Renvoi à la Commission nommée pour le travail de M. Gariel.)

M. **Roux** adresse une Note sur un *nouveau mode de conservation des pièces anatomiques et des objets d'histoire naturelle*. Une série de pièces conservées par son procédé est mise sous les yeux de l'Académie.

(Commissaires, MM. Serres, Payen, Duvernoy.)

M. **Damoiseau** prie l'Académie de vouloir bien admettre au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie un Mémoire sur le *traitement des fractures du col du fémur* qu'il a présenté dans la séance du 5 avril 1852.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Rodière** envoie une addition à sa précédente communication concernant la formation des carrés et des cubes et l'extraction des racines carrées et cubiques.

(Renvoi à l'examen de M. Binet qui a déjà été invité à prendre connaissance du premier travail de M. Rodière.)

M. **Viau**, en adressant une nouvelle Note sur un appareil destiné à remplacer la machine à vapeur, prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle ont été renvoyées ses diverses communications sur le même sujet.

M. **Piobert**, à cette occasion, déclare que la Commission qui avait été nommée à l'occasion des premières Notes adressées par M. Viau, ayant pris connaissance de ces Notes ainsi que des suppléments adressés ultérieurement par l'auteur, est d'avis que ces communications ne sont pas de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. Meret adresse une Note sur les réfractions astronomiques.

M. Mauvais est invité à prendre connaissance de cette Note et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

CORRESPONDANCE.

TÉRATOLOGIE. — *Remarques à l'occasion d'une Note récente de* MM. Joly *et* Filhol, *sur un monstre pygomèle.* (Extrait d'une Lettre de **M. Lesauvage.**)

« Dans mon Mémoire sur les monstruosités par inclusion, présenté à l'Institut en 1829, j'avais établi que, dans tous les cas de diplogénèse monstrueuse, il y avait toujours identité de sexe, circonstance énoncée déjà par Meckel, Millot, et depuis par M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire. D'après des recherches multipliées, j'avais pu, en élargissant l'application de ce principe, établir sa constante régularité. Quelques faits rapportés par d'anciens auteurs, et qui semblaient faire exception, n'avaient pu résister à une sévère analyse. Il y a quelques années, un professeur de Metz publia la description d'un fœtus humain monstrueux, chez lequel il avait cru remarquer l'existence de deux sexes distincts; mais, d'après mes observations, l'auteur s'empressa de reconnaître sa méprise (1). Ainsi, jusqu'au moment présent, aucun fait authentique n'a démontré la disparité des sexes dans les diplogénèses monstrueuses.

» Avant la publication de mon Mémoire, on avait bien admis l'existence d'œufs doubles ou à deux germes; mais le premier j'en ai donné la raison anatomique. Dans l'œuf double, chaque fœtus a en propre son amnios, et ils sont contenus l'un et l'autre dans un *chorion commun*. Cette circonstance bien établie, il m'avait été facile de démontrer que toute monstruosité double, résultant de la jonction de tout ou partie de deux individus, ne pouvait s'établir que dans les cas où les deux conjoints s'étaient développés dans un chorion commun, ou, en d'autres termes, dans un œuf double ou à deux germes. Ce fait est devenu ma loi première des diplogénèses monstrueuses.

» J'ai admis pour deuxième loi que, dans tous les cas où deux individus s'étaient développés dans un œuf double, il y avait constamment identité

---

(1) *Arch. gén. méd.*, tome XXIV, page 113; tome XXV, pages 142 et 421.

de sexe. Comme on le voit, cette particularité, qui embrasse les monstres doubles en totalité, s'applique encore aux individus qui, bien qu'inclus dans un chorion unique, y sont restés libres d'adhérence. C'est cette disposition que l'on rencontre le plus communément dans les parts doubles, et j'ai pu la constater assez fréquemment. Dans ces cas, la cloison interfocale est uniquement formée par l'adossement des deux amnios.

» Le fait rapporté par les auteurs du Mémoire serait une exception qu'il est important de vérifier, et, je dois le dire, il ne m'a pas paru que la conformation sexuelle du sujet parasite fût exposée de manière à établir une complète conviction. Toute l'attention de MM. Joly et Filhol doit être appelée de nouveau sur ce point délicat d'une question dont la solution aurait nécessairement pour résultat d'infirmer une loi térato-physiologique restée jusqu'à ce moment hors de toute atteinte. »

M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire fait remarquer que *MM. Joly* et *Filhol* ne se sont exprimés qu'avec une extrême réserve relativement à la différence des sexes, l'examen sur le sujet vivant pouvant laisser des doutes qui disparaîtront à l'autopsie cadavérique.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la transformation de l'acide salicylique en acide benzoïque monochloré; par* **M. L. Chiozza.**

« On sait, d'après les travaux de M. Cahours, qu'en mettant le perchlorure de phosphore en contact avec certains acides organiques volatils à 2 ou 3 équivalents d'oxygène, on obtient de l'oxychlorure de phosphore, de l'acide hydrochlorique et les chlorures des radicaux de ces acides. Cette réaction s'exprime, pour l'acide benzoïque, par l'équation suivante :

$$C^7H^6O^2 + PCl^5 = C^7H^5O, Cl + ClH + POCl^3.$$

» Quelques expériences entreprises au laboratoire de M. Gerhardt, dans le but d'obtenir le chlorure de salicyle, m'ont démontré que l'action du perchlorure de phosphore n'est pas aussi nette avec l'acide salicylique qu'avec les acides étudiés par M. Cahours.

» Abstraction faite des produits secondaires de la réaction, on peut la formuler de la même manière que pour l'acide benzoïque, avec la différence toutefois que le produit ne se dédouble pas immédiatement en acide hydrochlorique et en chlorure de salicyle, et que ce dédoublement, étant ultérieurement effectué, donne, non du chlorure de salicyle, mais son isomère, l'acide benzoïque monochloré.

» En soumettant à la distillation le liquide qu'on obtient par l'action du perchlorure de phosphore sur l'acide salicylique, on remarque que la température s'élève rapidement; vers la fin de la distillation, le liquide se boursoufle et laisse pour résidu un charbon très-léger.

» En rectifiant le produit de cette distillation et en ne recueillant que ce qui passe entre 200 et 250 degrés, on obtient un liquide huileux, très-réfringent, et doué d'une odeur suffocante. Ce liquide n'est que lentement décomposé par l'eau froide, mais l'eau bouillante le convertit immédiatement en acide hydrochlorique et en acide benzoïque monochloré.

» La difficulté d'obtenir le corps huileux à l'état de pureté m'a empêché d'en faire l'analyse; cependant, d'après son mode de décomposition, on peut le considérer comme un chlorhydrate d'acide benzoïque monochloré, et lui attribuer la formule

$$C^7 H^5 Cl O^2, Cl H.$$

» Je rappellerai ici que M. Stenhouse a déjà obtenu l'acide benzoïque monochloré, mais mélangé à des produits plus avancés de l'action du chlore sur l'acide benzoïque.

» A l'état de pureté, l'acide benzoïque monochloré se présente sous forme de belles aiguilles brillantes, fort semblables à celles de l'acide salicylique, dont il se distingue aisément en ce qu'il ne colore pas en violet les persels de fer. Il diffère également par toutes ses propriétés de son isomère, le chlorure de salicyle de M. Piria (hydrure de chlorosalicyle).

» Il se dissout assez abondamment dans l'eau bouillante d'où il se sépare presque complétement par le refroidissement. Son point de fusion est de quelques degrés supérieur à celui de l'acide benzoïque. Il se sublime sans décomposition.

» Soumis à l'analyse, il a donné des résultats s'accordant avec la formule

$$C^7 H^5 Cl O^2.$$

» L'équivalent de l'acide benzoïque monochloré a été établi par l'analyse du sel d'argent qui renferme

$$C^7 H^4 Ag Cl O^2.$$

» Ce sel se présente sous la forme d'un précipité cristallin.

» Le sel de baryte m'a donné des rapports qui s'accordent avec la formule

$$C^7 H^4 Ba Cl O^2.$$

M. **Carbonnel** adresse quelques remarques relatives à une communication récente de *M. Dureau de la Malle* sur les huîtres de nos côtes, et rappelle diverses communications qu'il a faites lui-même relativement à ces Mollusques considérés au point de vue zoologique et au point de vue économique.

M. **Brachet** demande l'ouverture de deux *paquets cachetés* qu'il avait déposés dans la séance précédente et en adresse, en même temps, deux nouveaux. Le nouveau dépôt est accepté.

L'Académie accepte encore le dépôt de quatre *paquets cachetés* présentés

Par **M. Ed. Robin**,
Par **M. Tiffereau**,
Par **M. Trouessart**,
Et par **M. A. Waller**.

La séance est levée à 5 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 24 mai 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1852; n° 20; in-4°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; tables du 2e semestre 1851; in-4°.

Dictionnaire des pièces autographes volées aux bibliothèques publiques de la France, précédé d'observations sur le commerce des autographes; par MM. LUD. LALANNE *et* H. BORDIER; 2e livraison. Paris, 1852; in-8°.

De l'asthme; par M. le Dr L. DE CROZANT. Paris, 1851; broch. in-8°.

Des coliques néphrétiques et de la gravelle; par le même. Paris, 1851; broch. in-8°. (Extrait de l'*Union médicale;* juillet 1851.)

Climat de la France; par M. EDMOND BECQUEREL; broch. in-4°.

Amélioration du sort des aliénés. Projet de nouvelle organisation des établissements d'aliénés; par M. JOSEPH TISSOT. Paris, 1852; broch. in-18.

Méthode simplifiée pour l'évaluation des bois; par M. E. NEVEU-DEROTRIE; $\frac{1}{4}$ de feuille in-4°.

Recueil des Actes de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Bordeaux; 13e année; 4e trimestre 1851; in-8°.

Cosmos, revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leur application aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; 1re année, n° 4; 23 mai 1852; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique et de Jardinage, fondé par M. le Dr BIXIO, *publié par les rédacteurs de la Maison rustique, sous la direction de* M. BARRAL; n° 10; 20 mai 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; tome V; n° 16; 20 mai 1852; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques. Journal des candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; rédigé par MM. TERQUEM *et* GERONO; mai 1852; in-8°.

Répertoire de Pharmacie, recueil pratique rédigé par M. le Dr BOUCHARDAT; mai 1852; in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, sous la direction de M. MALGAIGNE; mai 1852; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi. Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; fondé par M. le professeur FUSTER, *et rédigé par* MM. les Drs LOUIS SAUREL *et* BARBASTE; n° 9; 15 mai 1852; in-8°.

Informazioni... *Documents statistiques recueillis par la Commission royale supérieure pour les États de terre ferme de S. M. le roi de Sardaigne* (*Statistique médicale*, 2e partie); volume IV. Turin, 1849-1852; 1 vol. in-4°.

Censimento... *Recensement de la population du royaume de Sardaigne pour l'année* 1848; 1er fascicule. Turin, 1852; in-4°.

Sulla... *Mémoire sur la résolution des équations algébriques; par* M. BETTI, professeur de mathématiques à Pistoia. Rome, 1852; broch. in-8°. (Extrait des *Annales des Sciences mathématiques de Rome;* année 1852.)

Lezioni... *Leçons de chimie générale faites dans un cours particulier pendant l'année* 1849-1850; *par* M. TADDEI; volumes II et III. Florence, 1851-1852; in-8°.

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence;* mars 1852; in-8°.

Memorial de Ingenieros... *Mémorial des Ingénieurs;* 7e année; n° 4; avril 1852. Madrid; in-8°.

Abhandlungen... *Mémoires de la Classe des Sciences physiques et mathématiques de l'Académie royale de Bavière;* VIe volume; 2e partie. Munich, 1851; in-4°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 807.

The astronomical... *Journal astronomique de Cambridge;* n° 38; vol. II; n° 14.

Gazette médicale de Paris; n° 21.

Gazette des Hôpitaux; n°s 59 et 60.

La Lumière; 2e année; n° 22.

L'Abeille médicale; n° 10.

La Presse littéraire, Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 4.

L'Académie a reçu, dans la séance du 31 mai 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 1er semestre 1852; n° 21; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT; 3e série; tome XXXV; mai 1852; in-8°.

Annales des Sciences naturelles, comprenant la zoologie, la botanique, l'anatomie et la physiologie comparée des deux règnes, et l'histoire des corps organisés fossiles; 3e série, *rédigée, pour la zoologie, par* M. MILNE EDWARDS, *pour la botanique, par* MM. AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; 7e année; tome XVI; n° 5; in-8°.

Les arbres et les arbrisseaux d'Europe, et leurs insectes; par M. J. MACQUART. Lille, 1852; 1 vol. in-8°.

Recherches expérimentales sur la température des Reptiles, et sur les modifications qu'elle peut subir dans diverses circonstances; par M. le Dr AUGUSTE DUMÉRIL; broch. in-8°. (Extrait des *Annales des Sciences naturelles;* t. XVII; cahier n° 1.)

Sur l'huître des côtes de France, l'amélioration des parcs où on l'élève, et la certitude d'en établir à volonté des bancs artificiels; par M. CARBONNEL; brochure in-8°.

Note relative à l'emploi du sel sur les terres. Du sel contenu dans les terres non réputées terres salées et dans les eaux de pluie; par M. ISIDORE PIERRE; broch. in-8°. (Extrait des *Annales agronomiques;* mai 1852.)

Note sur l'antique invasion des peuples arabico-indiens, à Épices, à Indigo, ou des peuples nommés Lan-y, *en Abyssinie, en Égypte, et jusqu'au centre de l'Afrique, où* M. G. d'Eichthal *a retrouvé la langue malaise, parlée chez les peuples* Foules *ou* Filanis ; *par* M. le Cher DE PARAVEY ; fragment in-8° ; titre manuscrit.

Annales forestières; 10e année; 25 mai 1852; in-8°.

Cosmos, revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leur application aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; n° 5; in-8°.

Le Magasin pittoresque; mai 1852; in-8°.

Recueil encyclopédique d'agriculture, publié par MM. BOITEL *et* LONDET, de l'Institut agronomique de Versailles; tome II; n° 10; 25 mai 1852; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tome IV; n° 19; in-8°.

Rudolph Wagners... *Icones physiologicæ de* Rodolphe Wagner, *ou figures concernant la physiologie et l'embryogénie. Continuation, par* M. ALEXANDRE ECKER; 1re livraison, in-fol; 7 planches avec texte. (M. DUVERNOY est invité à en faire l'objet d'un Rapport verbal.)

Die fünf... *Recherches pour ramener à un même type primitif les différentes formes cristallines; par* M. THÉOD. GÜMBEL. Landau, 1852; broch. in-4°.

Über den... *Sur les couleurs transmises, émises ou réfléchies par certains corps; par* M. W. HAINDINGER; broch. in-8°.

Note über... *Note sur la direction des vibrations de l'éther lumineux dans la lumière polarisée rectilignement; par* le même; broch. in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 808.

Gazette médicale de Paris; n° 22.

Gazette des Hôpitaux; nos 61 à 63.

Moniteur agricole; 5e année; n° 21.

La Lumière; 2e année; n° 23.

La Presse littéraire, Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 5.

Réforme agricole; n° 44.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 7 JUIN 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES. — *Remarques générales sur le Rapport qui a été fait, dans la séance du* 11 *mai dernier, sur un Mémoire de* M. Trécul, *ayant pour titre* : Observations relatives à l'accroissement en diamètre des tiges; *par* M. Charles Gaudichaud. (Suite de la première partie.)

« La Note que nous avons eu l'honneur de présenter à l'Académie, dans la dernière séance, ayant dépassé le nombre réglementaire des pages qui nous sont allouées dans les *Comptes rendus,* nous nous trouvons dans l'obligation de lire une seconde fois ce que nous avons dû en retrancher.

» Nous profiterons de cette circonstance pour y joindre quelques notes, faits et documents nouveaux.

» Nous aurions pu vous apporter, malgré la répugnance que notre confrère éprouve pour les faits démontrés, des centaines d'expériences à l'appui de ce dernier système (le système descendant); mais nous avons cru pouvoir nous borner à ces deux jeunes tiges de frêne qui justifient toutes nos assertions sur cette partie essentielle de l'accroissement en diamètre des tiges.

» Sur l'une d'elles, nous avons fait, le 15 avril dernier, dix décortications circulaires, de manière à isoler entre eux quelques bourgeons et leurs

produits, ainsi que quelques mérithalles et portions de mérithalles privés de bourgeons.

» Sur l'autre, qui est plus jeune et plus courte, nous avons fait sept décortications.

» A cette époque, les bourgeons du sommet de ces tiges, sans être précisément ouverts, étaient cependant assez avancés dans leur épanouissement et avaient envoyé sur toute la longueur des tiges et des racines leurs premiers faisceaux radiculaires.

» On sait qu'Aubert du Petit-Thouars, dans son langage figuré, et pour donner une idée de la rapidité avec laquelle se forment ces sortes de vaisseaux, a dit qu'ils se produisaient avec une vitesse comparable à celle de l'électricité.

» Tout le monde connaît les critiques sévères qui lui ont été adressées à ce sujet.

» Aujourd'hui, quelques botanistes, sans doute plus réservés et plus positifs, se bornent à dire que cette formation a lieu avec une rapidité SURPRENANTE.

» Nous convenons que nous ne comprenons pas bien la différence qu'il y a entre une vitesse électrique et une rapidité surprenante, et que, pour nous, rien n'est plus surprenant que la vitesse électrique.

» Mais la discussion qui est maintenant ouverte devant l'Académie nous permettra de revenir sur ce sujet important.

» Le 18 mai, nous avons coupé ces tiges de frêne, détaché les lambeaux d'écorce et lavé les tissus dénudés pour les dégager d'une portion du mucilage qui les recouvrait.

» Qu'on veuille bien examiner ces tiges, et l'on reconnaîtra : 1° les vaisseaux verticaux qui existaient déjà au moment où l'on a fait les premières décortications, vaisseaux dont on voit encore les traces sur ces parties antérieurement décortiquées; 2° les vaisseaux radiculaires des bourgeons isolés, dont les supérieurs, qui coulent, pour ainsi dire, de ces bourgeons comme des torrents de liquide, remontent souvent de 6 à 10 millimètres au-dessus de leur point de départ, avant de se courber, en s'arrondissant, pour prendre leur direction descendante naturelle; 3° la tendance qu'ont ces filets radiculaires à s'épanouir, à s'isoler, à s'éloigner les uns des autres pour s'étendre de manière à couvrir les filets verticaux précédemment formés, et à envelopper la portion de tige sur laquelle ils opèrent leur décurrence; 4° les tours, les détours et sinuosités qu'ils forment à leur base pour essayer de franchir l'obstacle qui leur est

opposé; 5° les amas de tissus vasculaires irréguliers et en quelque sorte bulleux ou variqueux, qui se produisent à la base des vaisseaux, sur les portions de tiges munies de bourgeons comme sur celles qui en sont privées et sur lesquelles les vaisseaux anciens, ceux qui existaient déjà sur toute l'étendue des tiges au moment où l'on a fait les premières décortications, sont restés vivants et n'ont pas cessé de fonctionner pour leur élongation descendante, etc. (1).

» Les recherches organogéniques de notre honorable confrère lui ont démontré que les vaisseaux ponctués, rayés, etc., ne sont, primitivement, que des séries rectilignes d'utricules formées par le tissu générateur (2), et placées régulièrement les unes à la suite des autres, et que ces vaisseaux se terminent ordinairement ou toujours par des utricules simples. Nous voulons bien le croire, mais pour que nous adoptions les idées de notre confrère, il faut qu'il nous explique préalablement la marche en partie ascendante, latérale et irrégulière des vaisseaux qui nous sont offerts par les pièces que nous présentons à l'Académie, et la cause de la direction que prennent ceux que nous avons pu diriger en spirale autour des tiges, etc.

» Il faudra enfin qu'il modifie, sur ce point, sa théorie, ou qu'il reconnaisse que les phénomenes organogéniques qu'il a étudiés peuvent n'avoir pas tout le degré de certitude qu'il leur accorde, et que la voie qui conduit à d'autres principes que ceux qu'il enseigne n'est pas encore fermée.

» Là se terminait la première partie de nos observations.

» Mais, puisqu'une occasion nous en est offerte, ajoutons quelques réflexions et quelques faits à ce que nous avons déjà dit.

» Par exemple, nous avons omis de faire remarquer que certains vaisseaux naissants, partant des bourgeons et remontant souvent à 8 ou 10 millimètres au-dessus du point de départ de ces bourgeons, pour aller, plus loin, opérer leur décurrence naturelle, ne se montrent que comme des lignes d'apparence fluide, des sortes de trajets vasculaires qui, par la dessiccation, s'affaissent entièrement et ne se distinguent plus que par des traces obscures qui, au bout d'un certain temps, finissent par s'effacer et disparaître.

---

(1) Nous prouverons plus tard que ces vaisseaux, privés des bourgeons qui les ont produits, peuvent encore former des racines.

(2) *Comptes rendus*, tome XXXIV, page 708, ligne 4.

» Il y avait un grand nombre de ces traces sur la grande pièce que nous montrons à l'Académie. Peut-être n'ont-elles pas entièrement disparu.

» Le Rapport dit (*Comptes rendus*, tome XXXIV, page 708, ligne 10) : « Il n'est point un anatomiste qui n'ait eu cent fois l'occasion de voir un » vaisseau ponctué ou rayé se terminer à ses extrémités par des utricules » simples, etc. » Ce qui veut bien dire apparemment qu'ils grandissent par les deux bouts, qu'ils montent d'un côté et qu'ils descendent de l'autre. Nous verrons plus tard, quand MM. les auteurs du Rapport auront posé les lois organogéniques de la végétation, si nous pouvons accorder à ces vaisseaux la faculté de monter.

» Le Rapport dit encore « que toutes les modifications du tissu élémen- » taire des végétaux se forment dans la place même où on les observe, etc. »

» Nous assurons que nous n'avons jamais dit le contraire. Seulement, nous avons soutenu une première fois (*Comptes rendus*, tome XII, séance du 22 février 1841) que les utricules composant les vaisseaux radiculaires se forment ou se constituent les unes après les autres, et cela du sommet des arbres à leur base, et qu'au-dessous de la première vient la seconde, au-dessous de la seconde la troisième, et successivement; puis, pour abréger, nous les avons fait descendre ou se constituer dans cet ordre, des rameaux sur les branches, des branches sur les tiges et des tiges sur les racines, et cela sans songer le moins du monde à faire marcher les utricules autrement que pour leur élongation individuelle.

» Nous avons nommé ces vaisseaux descendants, parce qu'ils se forment du sommet à la base des arbres; mais nous n'avons jamais eu la pensée de faire promener les utricules qui les composent des branches aux racines. On peut nous prêter des idées absurdes, mais nous les repoussons.

» Il est possible que nous nous soyons trompé sur quelques points de détail; eh! qui donc ne se trompe pas, sinon ceux qui ne font rien. Mais nous assurons que les faits généraux sur lesquels nous avons établi la théorie des phytons sont constants.

» Qu'il nous soit permis de donner quelques nouveaux détails sur l'accroissement en diamètre des tiges. Voici une jeune tige de frêne qui a reçu les vaisseaux descendants de quarante à cinquante bourgeons. Il est certes bien difficile de distinguer ces vaisseaux les uns des autres, pressés et superposés comme ils le sont; mais on en voit directement descendre un certain nombre de la tige sur la racine principale et de celle-ci dans toutes ses ramifications.

» C'est précisément parce que tout est confusion sur cette tige, qui reçoit les tissus radiculaires de tous les bourgeons, que nous avons imaginé d'isoler le produit de chacun d'eux sur les autres tiges, en les sectionnant par de nombreuses décortications circulaires. Sans ces décortications, les filets de tous les bourgeons, filets qui s'arrêtent forcément au bord inférieur de chaque lambeau d'écorce, auraient continué régulièrement leur marche descendante, en se recouvrant les uns les autres, d'après l'ordre de leur apparition, et seraient descendus progressivement jusqu'aux racines.

» Voici, maintenant, la base de la grande tige sur laquelle nous avons fait dix décortications circulaires, et qui a été coupée le 18 mai.

» Cette base de tige était chargée d'une branche et de nombreux bourgeons.

» Le 18 mai, dans la soirée, nous avons détaché la branche et tous les bourgeons, à l'exception du supérieur qui était le plus fort et composé de deux jeunes scions superposés.

» Le 27 du même mois, c'est-à-dire neuf jours après, nous avons enlevé cette pièce de sa base, et nous avons trouvé que ce laps de temps avait suffi aux jeunes scions pour s'accroître de 12 à 15 centimètres et pour former de nombreux vaisseaux radiculaires qui se sont mêlés sur la tige, avec ceux qui y existaient déjà le 18 mai.

» Voici encore deux autres pièces préparées avec soin le 6 mai, et détachées le 27, où tous les faits annoncés sont mis en relief.

» La théorie des phytons et des deux modes de développement, malgré tout ce qu'on a dit, est heureusement sinon inattaquable, du moins invulnérable, et d'autant plus qu'elle n'exclut pas les recherches organogéniques et microscopiques, mais, au contraire, qu'elle compte s'en fortifier. Aussi, la renverser et la remplacer par une théorie organogénique, c'est pour nous, et nous ne craignons pas de l'assurer, la chose du monde la plus impossible.

» Cependant, si par impossible aussi, MM. les auteurs du Rapport parvenaient à en créer une qui satisfît à tous les besoins de la science, nous ne balançons pas à déclarer que nous serions le premier à l'adopter et que nous brûlerions sans regret les trompeuses anatomies qui, dans ce cas, nous auraient égaré.

» Un mot encore. Nous avons dit (*Comptes rendus,* tome XXXIV, page 817, ligne 1) que la séve, qui selon nous est le principe nutritif par excellence, monte des racines aux feuilles, etc. Nous reconnaissons pleine-

ment que, dans la circonstance, cet *et cætera* n'est pas suffisant, et que nous devons ajouter que cette séve passe par toutes les parties des tiges, des branches et des rameaux avant d'arriver aux feuilles; et enfin, que toutes les parties aériennes, surtout les feuilles, puisent une grande quantité d'humidité dans l'atmosphère, soit par absorption dans les temps pluvieux ou nuageux, soit surtout et constamment par la respiration, et que cette humidité se transmet avec facilité des feuilles aux tiges, aux racines, etc.

» Nous ferons connaître un jour les faits remarquables de ce genre, que nous avons étudiés au Chili, en Bolivie, sur les confins du désert d'Atacama, et à l'île Saint-Lorenzo, qui forme la rade de Lima.

» Prochainement, nous aborderons le fait du *Nyssa denticulata* (ou *angulisans*) et des plaques ligneuses.

» Le n° 22 des *Comptes rendus* nous a apporté, hier soir, la réponse de notre confrère M. Richard; nous le félicitons de l'avoir un peu modifiée.

» Pour lui en témoigner toute notre reconnaissance, nous lui promettons de le désabuser *sur tous les points*.

» Mais, comme notre santé est gravement altérée, et que, d'un autre côté, la théorie des phytons est assez forte, assez puissante, pour résister aux attaques qu'on vient de diriger contre elle, et pour patienter quelque temps, sans le moindre danger, nous prions notre confrère de vouloir bien nous laisser continuer nos remarques générales sur le Rapport, et, pour le reste, d'agir envers nous comme nous l'avons fait envers lui, c'est-à-dire de nous permettre d'attendre que notre santé soit un peu rétablie pour répondre à ses nouvelles argumentations (1). Nous espérons qu'il n'attendra pas longtemps. »

(1) Nous ne prions pas, bien entendu, M. Richard de suspendre ses attaques contre la théorie des phytons, encore moins de ne pas répondre immédiatement à nos Notes, soit par de chaleureuses improvisations professorales, telles qu'il les sait préparer, soit par des réfutations écrites, ce qui, à notre sens, vaudrait infiniment mieux, vu la gravité de la matière. Nous lui demandons seulement de nous laisser continuer l'exposition de nos remarques sur le Rapport de la Commission dans l'ordre que nous avons établi et que nous ne voudrions pas compliquer davantage. Nous lui promettons de répondre ensuite à ce qu'il aura pu dire ou imprimer à ce sujet, ici et ailleurs, avec toute la célérité et toute la vigueur que peut nous permettre désormais notre santé.

CHIMIE. — *Recherches sur la composition de l'air atmosphérique;*
par **M. V. Regnault.**

« Les nombreuses analyses de gaz que nous eûmes à faire, M. Reiset et moi, dans nos recherches sur la respiration des animaux, me déterminèrent à faire une étude spéciale des procédés qui ont été appliqués jusqu'ici à ces analyses. J'imaginai une disposition d'appareil eudiométrique qui permet de faire ces analyses sur de petits volumes de gaz, en peu de temps, et avec une précision supérieure à celle qui a été atteinte jusqu'à ce jour. J'eus l'idée d'appliquer cette méthode à l'analyse de l'air atmosphérique, afin de décider une question qui est encore douteuse, malgré les recherches nombreuses auxquelles elle a donné lieu; savoir si l'air de notre atmosphère conserve une composition constante pendant toute l'année, et si cette composition est identique sur tous les points du globe.

» Je ne m'arrêterai pas à faire l'historique de toutes les recherches qui ont été faites sur ce sujet; cet historique se trouve dans les Mémoires qui ont été publiés par divers savants pendant ces dernières années. J'exposerai immédiatement le programme que je m'étais tracé pour mon propre travail.

» De l'air atmosphérique devait être recueilli dans un grand nombre de localités convenablement choisies à la surface du globe, le 1er et le 15 de chaque mois, à l'heure du midi vrai de chaque lieu, et pendant une année entière. Ces échantillons d'air devaient m'être adressés au Collége de France, où ils devaient être analysés dans des circonstances parfaitement identiques, avec le même appareil, et comparativement avec l'air recueilli à Paris. Chaque série d'analyses sur de l'air étranger se trouvait ainsi comprise entre des analyses faites sur de l'air recueilli à Paris, et pour lesquelles on employait le même gaz comburant. J'évitais ainsi les incertitudes que présentent nécessairement des analyses faites par des expérimentateurs différents et par des procédés divers.

» Une première difficulté se présentait; il fallait trouver un procédé simple pour recueillir de l'air atmosphérique et le conserver sans altération. Ce procédé devait pouvoir être appliqué par des personnes peu habituées aux expériences scientifiques; les appareils devaient être peu coûteux, et présenter peu de chance de casse dans le transport. Des expériences préliminaires me prouvèrent bientôt qu'il était impossible de conserver pendant quelque temps de l'air en présence d'une matière organique quelconque, en quelque petite quantité qu'elle fût, sans que cet air éprouvât une altération sensible dans sa composition. Le mastic à la résine, la cire,

les graisses, le caoutchouc, etc., etc., produisent rapidement cette altération. On devra donc éviter, à l'avenir, de recueillir de l'air destiné à des analyses, dans des ballons munis de robinets.

» Le procédé auquel je m'arrêtais, après quelques tâtonnements, est décrit dans une petite Note imprimée, qui fut remise ou envoyée à chacune des personnes qui voulurent bien me prêter leur concours dans cette entreprise. J'intercallais dans cette Note des figures représentant, aussi fidèlement que possible, les diverses opérations qui devaient être exécutées pour recueillir l'air. Je reproduis ici cette Note en entier, en faisant remarquer qu'elle était principalement destinée à des voyageurs.

Recherches sur la composition de l'air atmosphérique dans les différents points du globe.

« Nous ne savons pas encore aujourd'hui si la composition de l'air atmo-
» sphérique est sensiblement la même dans les différents points du globe,
» ou si elle varie notablement avec les climats et suivant les saisons. Beau-
» coup de recherches ont déjà été faites pour résoudre cette importante
» question; mais elles n'ont pas atteint complétement leur but, parce que
» les analyses étaient toujours faites isolément, par des observateurs divers,
» le plus souvent au moyen de méthodes différentes, qui ne présentaient
» pas elles-mêmes le degré de précision nécessaire. Le problème me paraît
» aujourd'hui susceptible d'une solution définitive, et j'espère même qu'elle
» ne se fera pas longtemps attendre, si les voyageurs veulent me prêter
» leur concours.

» J'ai organisé des prises d'air dans un grand nombre de localités,
» le 1er et le 15 de chaque mois (calendrier grégorien), *au midi vrai du*
» *lieu*. L'air, renfermé dans des tubes hermétiquement fermés, m'est en-
» voyé au Collége de France, où il est analysé par une méthode précise qui
» s'exécute dans un même appareil. Je n'ai pu choisir pour stations que
» les grandes villes, et principalement celles où existent des Académies,
» des Universités ou d'autres établissements scientifiques. Mais on conçoit
» combien il serait important que l'on pût étendre cette série de recher-
» ches à l'étude de la constitution de l'air qui recouvre les contrées in-
» cultes ou la surface des grandes mers.

» Je vais donner dans cette petite Note une instruction pratique pour
» guider les voyageurs qui voudront bien me seconder dans ce travail,
» et recueillir de l'air dans les contrées qu'ils traverseront.

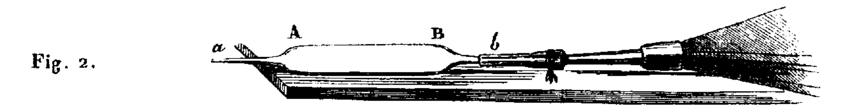
» Ils emploieront pour cela des tubes de verre AB terminés par deux
» pointes ouvertes A*a* et B*b*. Ces pointes effilées sont très-fragiles. Pour

» éviter qu'elles ne soient cassées pendant le transport, nous les recou-
» vrons par deux petites cloches C, que nous mastiquons par-dessus,
» comme dans la *fig.* 1. Chaque tube de verre, ainsi préservé, est placé
» dans un étui en carton.

Fig. 1.

» Pour faire une prise d'air, on ramollit le mastic, on détache les deux
» petites cloches et l'on met une des parties effilées en communication avec
» un soufflet. A cet effet, on fixe sur le tube du soufflet une petite tubu-
» lure en caoutchouc, *fig.* 2; on introduit dans la même tubulure la

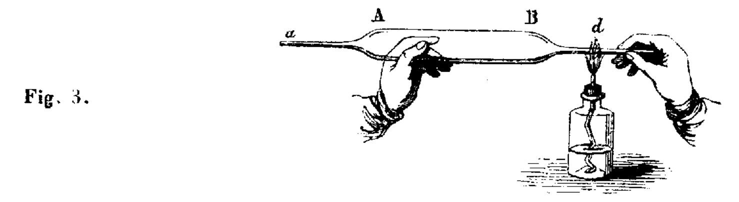
Fig. 2.



» partie effilée B*b* du tube de verre, puis on fait agir lentement le soufflet
» pendant trois ou quatre minutes. On renouvelle ainsi l'air du tube, et
» l'on remplit celui-ci d'un air identique avec celui qui existe en ce mo-
» ment dans la localité.

» Il faut maintenant fermer hermétiquement le tube. Pour cela on sort la
» pointe B*b* de la tubulure en caoutchouc, *fig.* 3, on chauffe au point *d* la

Fig. 3.



» pointe étirée B*b* dans la *partie supérieure* de la flamme d'une lampe à
» alcool, en ayant bien soin que la flamme n'approche pas de l'orifice du
» tube, et lorsque le verre s'est ramolli en *d*, on tire doucement la pointe
» par l'extrémité pour la détacher du tube, sans sortir le point *d* de la
» flamme. Le tube se trouve ainsi fermé d'un côté. On le ferme exactement
» de la même manière à son autre extrémité.

» On remastique les petites cloches sur les pointes fermées, afin de les
» préserver, et l'on replace le tube dans son étui.

» Il est essentiel de coller sur chaque tube une étiquette sur laquelle on
» inscrira :

» 1°. La date de la prise d'air;

» 2°. Le nom de la localité, ou la latitude et la longitude si c'est en » pleine mer;

» 3°. La hauteur du baromètre et la température, si ces observations » sont possibles;

» 4°. La direction du vent.

» Il est à désirer que les prises d'air soient faites le 1er et le 15 de chaque » mois, à l'heure de midi du lieu, parce qu'elles se rapportent alors à » celles qui ont lieu dans les stations fixes. Cette prescription n'est cepen- » dant pas rigoureuse. Il sera souvent convenable de prendre de l'air à » d'autres moments, par exemple lorsque le voyageur se trouvera au milieu » des mers, à distance à peu près égale des continents, ou qu'il sera mo- » mentanément dans une localité insalubre, pour laquelle l'étude de la » composition de l'air présentera un intérêt tout spécial. Il est impossible » d'ailleurs de donner à cet égard des recommandations absolues. Le choix » des localités dans lesquelles il conviendra de recueillir de l'air doit être » laissé à la sagacité du voyageur.

» Les tubes renfermant l'air à analyser doivent m'être adressés *par une* » *voie sûre* au Collége de France, à Paris.

» Novembre 1847. »

» Un grand nombre de lots, composés de trente tubes renfermés dans leurs étuis, furent adressés à des savants, habitant divers centres scientifiques; d'autres furent envoyés aux principaux consulats de France, avec une recommandation spéciale de M. le Ministre des Affaires étrangères; enfin, un certain nombre de ces lots furent remis à des officiers de la marine royale, qui devaient commander des stations dans des contrées lointaines.

» Malheureusement, les événements politiques de 1848 vinrent déranger ces dispositions. La plupart des tubes qui avaient été envoyés à leur destination, ceux qui se trouvaient encore au Ministère des Affaires étrangères, furent perdus. Il était difficile, à cette époque, de songer à rétablir immédiatement une base d'opérations aussi large. Je devais ces explications à l'Académie, pour lui montrer quelles sont les circonstances qui ont fait échouer le projet d'expériences que je lui ai exposé dans sa séance du 7 février 1848.

» J'ai continué néanmoins à analyser l'air atmosphérique à Paris pendant toute l'année 1848; un grand nombre d'analyses ont été faites sur de

l'air recueilli en différents points de la France, en Suisse, à Berlin, à Madrid, dans la Méditerranée. J'ai analysé également un grand nombre d'échantillons d'air recueilli dans les contrées les plus lointaines, par des voyageurs et par des officiers de marine, auxquels je me plais à présenter ici publiquement mes remercîments. Je citerai spécialement :

» M. le capitaine de la marine royale anglaise James Ross, qui a recueilli vingt-huit échantillons d'air pendant son voyage dans les contrées polaires, à la recherche de l'équipage du capitaine Franklin ;

» M. Clérin, enseigne de vaisseau à bord de la corvette *l'Oise,* qui, sur l'ordre de M. Febvrier-des-Pointes, commandant la station des Indes, a recueilli onze échantillons d'air dans les mers des Indes, de la Chine et sur les côtes d'Afrique : l'ordre de faire ces prises d'air avait été donné par notre confrère M. Arago, alors Ministre de la Marine;

» M. le Dr Castagnet, qui a recueilli cinq échantillons d'air pendant une traversée de Liverpool à la Vera-Cruz;

» M. d'Elissalde, capitaine de frégate, qui a recueilli dix-sept échantillons d'air dans la rade de Toulon, et dans la Méditerranée entre Toulon et Alger;

» Enfin, M. Wisse, dont le nom est connu de l'Académie, et qui a bien voulu, à ma prière, recueillir de l'air au sommet du Pichincha, dans la république de l'Équateur.

» Les nombreux observatoires météorologiques que l'empereur de Russie a fait établir sur son immense territoire d'Europe et d'Asie, devaient naturellement être compris dans le grand réseau d'expériences que j'avais projeté. M. Kuppfer, directeur général de ces observatoires, s'est associé avec empressement à mon projet; je lui ai adressé plusieurs centaines de tubes et des appareils eudiométriques qui ont été payés par l'empereur.

» Les prises d'air ont dû commencer à partir du 1er janvier 1852, et les analyses sont exécutées par M. Moritz, directeur de l'observatoire de Tifflis, qui a travaillé longtemps dans mon laboratoire, et qui est fort exercé dans ce genre d'expériences.

» Je ne m'arrêterai pas à décrire mes procédés d'analyses; ils ont été exposés, avec tout le développement désirable, dans le Mémoire sur la respiration, que j'ai publié en collaboration avec mon ami M. J. Reiset (*Annales de Chimie et de Physique,* 3e série, tome XXVI, page 329). J'insisterai seulement sur l'obligation que devra s'imposer tout expérimentateur, de vérifier l'exactitude des divisions métriques tracées sur les tubes de son

appareil, et la verticalité parfaite des tubes. Sans cette précaution, les séries d'expériences faites avec des appareils différents pourraient présenter de petites différences constantes, que l'on serait conduit à attribuer à des différences de composition de l'air atmosphérique.

» Il est convenable également d'opérer toujours, à peu près, sur le même volume d'air et de gaz hydrogène; les résultats sont ainsi plus rigoureusement comparables, et l'on évite les petites incertitudes qui peuvent provenir de l'inexactitude de la loi de Mariotte. Dans nos expériences, les volumes relatifs de l'air et de l'hydrogène étaient 1 et $\frac{2}{3}$.

» La détermination exacte de la quantité d'acide carbonique contenu dans l'air eût présenté un grand intérêt, mais cette détermination ne peut pas se faire sur de l'air qui a séjourné longtemps dans des tubes, parce que le verre absorbe une portion de l'acide carbonique. Je me suis assuré par des expériences nombreuses qu'il était inutile, dans les analyses eudiométriques par combustion, de débarrasser l'air de la petite quantité d'acide carbonique qu'il contient dans son état normal. Dans la combustion par l'hydrogène en excès, la plus grande partie de cet acide carbonique se change en oxyde de carbone; mais il n'en résulte pas de changement de volume, parce que 1 volume de gaz acide carbonique fait disparaître 1 volume d'hydrogène, mais produit 2 volumes de gaz oxyde de carbone.

» Une grande partie des analyses que je vais transcrire ont été faites par moi-même. Les autres ont été exécutées dans le même appareil par de jeunes savants qui travaillent dans mon laboratoire; mais leurs résultats n'étaient admis qu'à partir du moment où leurs analyses concordaient parfaitement avec les miennes. Je dois citer, comme m'ayant plus particulièrement aidé dans ce travail, MM. Izarn, Soret de Genève, et Moritz de Pétersbourg.

» Le tableau des analyses de l'air, faites en 1848 à Paris ou dans les environs, comprend plus de cent analyses.

» La plus faible quantité d'oxygène qu'on y a trouvée s'élève à 20,913;

» La plus forte quantité d'oxygène qu'on y a trouvée s'élève à 20,999;

» La moyenne générale est 20,96 environ.

» La différence extrême est 0,086; elle est plus grande que celle qui peut résulter des erreurs d'expériences, car celle-ci dépasse rarement 0,02. Mais sa valeur absolue est si petite, qu'on peut facilement l'attribuer à des altérations locales et momentanées, qui doivent se présenter fréquemment au centre des grandes villes.

» J'aurais pu joindre à ce tableau un grand nombre d'analyses faites dans

mon laboratoire depuis 1848, par diverses personnes qui désiraient s'exercer dans ce genre de travail. Les résultats ont été les mêmes.

» Le deuxième tableau renferme les analyses de l'air recueilli à Montpellier par M. Marié Davy, à Lyon par M. James de Bellecroix, et en Normandie.

» Le troisième tableau présente les résultats des analyses de trente échantillons d'air recueillis à Berlin, pendant les années 1848 et 1849, par les soins de M. G. Magnus.

» Le quatrième tableau contient les analyses de l'air recueilli à l'observatoire de Madrid pendant l'année 1848, sur la recommandation du général Zarco del Valle, Président de l'Académie.

» Le cinquième tableau renferme les analyses de l'air recueilli en Suisse, à Genève par M. Plantamour, directeur de l'observatoire de cette ville, par M. G. Rochette sur le mont Salève, et par M. Soret sur le mont Buet et dans la vallée de Chamounix.

» Tous les résultats de ces diverses analyses sont compris entre 20,903 et 21,000, c'est-à-dire entre les mêmes limites de variation que celles de l'air recueilli à Paris.

» Les cinq tableaux suivants renferment les résultats des analyses d'air recueilli par les voyageurs. Ils se rapportent à des contrées lointaines et présentent par cela même plus d'intérêt. On y remarque de plus grandes variations dans la composition de l'air que sur notre continent.

» Le tableau n° 6 renferme les résultats de dix-sept analyses de l'air recueilli en mai et juin 1851, par le capitaine de frégate d'Elissalde, dans la rade de Toulon, au milieu de la Méditerranée, et dans le port d'Alger. A l'exception de deux échantillons, tous les autres ont donné des résultats compris entre les limites que nous avons trouvées précédemment. L'air pris dans la rade de Toulon, le 27 mai, à $8^h 30^m$ du matin, a donné, dans une première analyse 20,85, dans une seconde 20,87; ces nombres sont sensiblement au-dessous du minimum que nous avons rencontré dans les analyses de l'air de Paris. Mais l'air recueilli le 5 juin, à 11 heures du soir, dans le port d'Alger, n'a donné, dans une première analyse que 20,420, et dans une seconde 20,395. Ce tube était aussi bien fermé que les autres, et M. d'Elissalde avait eu soin, avant son départ, de s'exercer, dans mon laboratoire, à la petite opération du scellement des tubes.

» Cette diminution, très-notable dans la quantité d'oxygène, est d'ailleurs semblable à celle que M. Lévy a reconnue à plusieurs reprises dans ses recherches sur la composition de l'air dans la Nouvelle-Grenade. Il y

aurait un grand intérêt à chercher dans quelles saisons, et sous l'influence de quels vents, cette diminution de la quantité d'oxygène a lieu sur les côtes septentrionales de l'Afrique.

» Le tableau n° 7 renferme les analyses de cinq échantillons d'air recueillis par M. le Dr Castagnet dans l'Atlantique pendant une traversée de Liverpool à la Vera-Cruz. Ces analyses ne présentent rien de particulier; leurs résultats sont compris entre les limites que nous avons reconnues pour l'air de Paris.

» Dans le tableau n° 8, je rapporte les résultats de l'analyse de deux échantillons d'air recueillis par M. Wisse pendant son séjour dans la république de l'Équateur. L'une des prises d'air a été faite au village de Guallabamba, la seconde au sommet du Pichincha qui surpasse le Mont-Blanc en hauteur au-dessus du niveau de la mer.

L'air du Rio de Guallabamba renfermait...	20,960	d'oxygène.
L'air du Pichincha...................	20,949	20,988

» Le tableau n° 9 renferme les analyses de onze échantillons d'air recueillis par M. Clérin, à bord de *l'Oise*, pendant les années 1848, 1849 et 1850, dans les mers du Sud. Parmi ces analyses, il ne s'en trouve que deux qui montrent une composition très-différente de la composition normale.

» Ainsi l'air recueilli le 1er février 1849, dans le golfe du Bengale, renfermait 20,46 et 20,45 d'oxygène. Les notes qui accompagnent cet échantillon ne présentent d'ailleurs rien de particulier.

» L'air recueilli le 8 mars 1849, sur le Gange, renfermait 20,390 et 20,387 d'oxygène. La note qui accompagne cet échantillon explique parfaitement cette anomalie; elle est ainsi conçue :

« Sur le Gange, près de Calcutta, midi, temps brumeux, faible brise » nord-est, presque calme, $t = 35°$, $H = 28^{po}, 0^{lig}$. Le 8 mars, nous avons » eu à bord une invasion subite de choléra, et tous les jours de nouveaux » cas, jusqu'au 15 mars. Le temps était excessivement brumeux pendant la » nuit, et les brouillards ne se dissipaient que quelques instants pendant » le jour. Les bords du fleuve exposés à l'ardeur du soleil, dans le mou- » vement journalier des marées, sont couverts de boue et de toute espèce » de débris, soit d'animaux, soit de végétaux. Le fleuve charrie aussi une » grande quantité de cadavres en putréfaction. »

» Enfin, le tableau n° 10 renferme les résultats des analyses de vingt-huit échantillons d'air recueillis par le capitaine James Ross, pendant son

voyage dans les mers polaires, en 1848 et 1849. Malheureusement, parmi ces analyses il y en a neuf qui doivent être rejetées, parce que les tubes qui renfermaient l'air n'avaient pas été convenablement fermés. Les dix-neuf autres analyses s'éloignent très-peu de la composition de l'air normal.

» D'après l'ensemble des résultats consignés dans ce Mémoire, d'après les analyses que M. Lévy a présentés dernièrement à l'Académie, enfin d'après les analyses que M. Bunsen a faites pendant une année entière sur l'air recueilli en Islande, je crois pouvoir conclure que l'air de notre atmosphère présente généralement des variations de composition sensibles, quoique très-faibles, car la quantité d'oxygène ne varie généralement que de 20,9 à 21,0; mais que, dans certains cas qui paraissent plus fréquents dans les pays chauds, la proportion d'oxygène descend jusqu'à 20,3. »

M. Arago annonce qu'un cas de foudre remarquable, par des circonstances qu'il serait intéressant de bien connaître, a été observé à une petite distance du Havre sur le trajet du chemin de fer.

L'Académie, par suite de cette communication, autorise MM. les Secrétaires perpétuels à écrire en son nom aux Administrateurs et aux Ingénieurs du chemin de fer de Paris au Havre pour leur demander des renseignements officiels sur ce qui est arrivé à la station de Buseville.

A l'occasion de cette communication, **M. Séguier** demande la parole et s'exprime ainsi :

« Il y a déjà plusieurs années, la foudre est tombée à Hautefeuille, canton de Charny, département de l'Yonne, dans des circonstances analogues. L'orage grondait depuis quelques instants, mais il ne pleuvait pas encore; tout à coup, le tonnerre frappe un gros chêne, sépare l'écorce du tronc, dont le bois est desséché et fendu suivant un grand nombre de rayons; prenant la forme d'un globe de feu, la foudre roule sur le sol, se dirige vers une cour de ferme située à plus de 300 mètres, menace de pénétrer dans une grange, et, comme après un moment d'hésitation, se précipite dans un abreuvoir où le globe de feu disparaît; il avait l'air de tourner avec une grande rapidité sur lui-même, et semblait lancer tout autour de lui la terre du sillon qu'il creusait dans le sol en brûlant l'herbe sur tout son parcours. Le diamètre du globe paraissait être de 50 centimètres environ; aucuns vestiges de fumée ne furent laissés derrière lui. La durée de cet imposant spectacle, autant que l'émotion des témoins leur a permis de l'apprécier, depuis le moment de la chute de la foudre sur

le chêne jusqu'à la disparition du globe de feu dans l'abreuvoir, leur a paru être de plus d'une minute. »

ASTRONOMIE. — *Nouveaux éléments de la comète découverte, le 15 mai, par* **M. Jany Chacornac.** (Extrait d'une Lettre de **M. Valz** à *M. Arago.*)

« Voici les éléments que je viens d'obtenir pour la nouvelle comète d'après les trois positions des 18, 23 et 27 mai, en regard de ceux que j'avais obtenus d'après mes observations pour la deuxième comète de 1827, montrant que leurs différences sont assez faibles pour faire admettre leur identité, et une période de vingt-cinq ans, ou d'un sous-multiple.

Passage au périhélie..	20,035	avril 1852, T. M.	7,835 juin, T. M., 1827.
Distance périhélie...	0,8947		0,8081
Long...........	278° 42′		297° 34′
☊..............	311.19		318.15
Incl........... ...	48.15	Mouvement rétr.	43.38 R.

» M. Jany avait pris la comète pour une nébulosité dès le 13 mai, mais il ne nous a pas été possible encore, à cause des nuages ou de la Lune, de retrouver des petites étoiles de la configuration qu'il en avait prise. »

RAPPORTS.

OPTIQUE. — *Rapport sur le septième et le huitième Mémoire de* **M. Vallée,** *contenant la suite de ses recherches sur la théorie de la vision.*

(Commissaires, MM. Magendie, Pouillet, Faye rapporteur.)

« Ces deux Mémoires ont été renvoyés, par M. le Président de l'Académie, à l'examen de la Commission qui, déjà, a rendu un compte favorable de plusieurs travaux antérieurs de M. Vallée sur le même sujet. Votre Commission a donc pu suivre, jusqu'au huitième Mémoire inclusivement, le développement des idées de l'auteur, la série de ses efforts toujours ingénieux, et plus d'une fois couronnés de succès. Le sujet des recherches de M. Vallée est, on ne saurait trop le répéter, un des plus difficiles que puisse offrir l'optique, sans doute parce qu'il se rattache intimement à d'autres sciences, dont la première reste, presque partout ailleurs, fort éloignée. Obligé d'embrasser, dans l'étude de la vision, des données et des théories propres à l'optique, à la physiologie et à l'anatomie comparée, l'auteur a vu, pourrait-on s'en étonner? ses idées s'écarter peu à peu de leur systématisation première, et s'élargir à mesure qu'elles se modifiaient. Il est juste de reconnaître qu'elles tendent à se dégager progressivement de la voie purement hypothétique,

pour serrer de plus près la réalité des faits. Les efforts de M. Vallée aboutiront à éclairer une théorie complète et définitive de la vision; en attendant, l'auteur a réussi à jalonner sa route de plusieurs vérités acquises désormais à la science, de plusieurs hypothèses qu'il a contrôlées par le calcul, la géométrie ou l'expérience : les unes ont été rejetées définitivement pour n'avoir pas résisté à ces épreuves; les autres ont été élevées à un degré de probabilité théorique, qui appelle l'épreuve finale de l'expérimentation.

» Le septième Mémoire débute par l'exposition d'une méthode pour construire, dans toute sa généralité, la marche des rayons lumineux à travers les diverses surfaces réfringentes de l'œil. Elle est basée sur la solution très-simple du problème suivant : étant donnée la surface normale aux rayons qui tombent sur un milieu réfringent, construire la surface normale aux rayons réfractés. C'est une nouvelle application du beau théorème de Malus. Cette méthode a permis à M. Vallée de multiplier les essais, et de contrôler rapidement diverses hypothèses sans se laisser arrêter par les longueurs inévitables du calcul.

» La première application a été l'étude des images dans un œil dont les dimensions et les indices avaient été mesurés très-exactement par M. le Dr Krause, et où cet habile anatomiste avait trouvé le cristallin composé de deux lobes seulement. On admet généralement que cette lentille organique est constituée par plusieurs couches superposées dont la densité et le pouvoir réfringent vont en croissant vers le centre. Or, en étudiant la marche des rayons lumineux avec ces données, l'auteur arrive à cette conséquence, que l'image d'un point émettant de la lumière homogène ne saurait être un point unique, mais une série de petites taches qui sont toutes en forme de croissant, excepté la dernière, et dont les lacunes ont une grandeur finie. Cette image discontinue renfermerait d'ailleurs autant de parties distinctes que l'on voudrait admettre de couches différentes dans le cristallin. Au lieu de couches distinctes, veut-on que la matière du cristallin soit continue, c'est-à-dire que les couches à densités et à indices décroissants, à partir du centre, soient d'une épaisseur infiniment petite? Alors l'image deviendra elle-même continue, mais elle gardera une forme allongée; et, comme le lieu de cette image devra varier avec la couleur de la lumière émise par le point, il en résulte que, pour la lumière blanche, l'image se trouvera non-seulement allongée, mais encore irisée à ses deux bouts.

» Un tel résultat paraît incompatible avec la pureté des images que fournit le cristallin, dont la perfection, comme lentille isolée, a été mise en évidence d'une manière si saisissante par M. de Haldat. L'auteur en conclut que le

cristallin ne saurait être composé de couches distinctes, dans lesquelles la densité irait en décroissant à partir du centre.

» Ici, nous devons faire droit à une réclamation de l'auteur. Le septième Mémoire contenait primitivement une erreur; cette erreur a été rectifiée dans la rédaction nouvelle, mais, comme il en a été fait mention dans vos *Comptes rendus*, M. Vallée désire qu'elle vous soit signalée. Il avait cru d'abord qu'en assignant à un cristallin non homogène une certaine loi de variation des densités, procédant du centre à la surface, il pourrait arriver que cet organe ne fît plus fonction de lentille, en ce sens qu'il transformerait les rayons incidents en lumière diffuse. Cette erreur portant sur un détail secondaire, et sa rectification ne devant altérer en rien les conclusions des deux Mémoires, il nous suffira sans doute, pour répondre au vœu de l'auteur, de la signaler en passant, et de dire qu'il en a fait justice.

» D'après ce qui précède, le cristallin doit être homogène et posséder le même indice dans toute sa masse, ou, s'il en est autrement, il faut que cet indice aille en croissant du centre à la périphérie. M. Vallée s'arrête à cette dernière hypothèse, dans le septième Mémoire, quoiqu'il semble que le fait d'une vision assez nette chez les cataractés dont le cristallin est suppléé par une lentille de verre nécessairement homogène, ne soit pas défavorable à l'autre hypothèse, du moins pour la vision dans le sens de l'axe. Mais le désir de satisfaire à l'expérience de M. de Haldat, à l'achromatisme suffisant des images oculaires, même en dehors de l'axe, et d'autres raisons encore que l'auteur vient de développer dans de récents Mémoires dont votre Commission n'a point encore à vous entretenir ici, le portent à admettre cette conséquence, assurément curieuse, qu'à l'état vivant les indices du cristallin croissent du centre à la surface. Le fait est que l'incertitude des mesures directes laisse à l'auteur quelque latitude sur ce point, et qu'une telle constitution du cristallin lui permet d'établir la possibilité d'un achromatisme complet. Du moins, l'auteur parvient ainsi à rattacher à sa théorie l'expérience de M. de Haldat et les remarques qu'il a faites lui-même sur la netteté des images dans les yeux de lapin albinos, même après que l'organe devenu un peu flasque est susceptible de recevoir des déformations notables.

» Dans le huitième Mémoire, M. Vallée procède à la vérification numérique de sa théorie, en calculant la marche des rayons lumineux émis par un point situé sur l'axe, et en montrant que l'on peut satisfaire à toutes les conditions d'une vision parfaite, dans le sens de l'axe, sans dépasser, pour les indices, les limites qu'assignent les mesures actuellement connues. Afin de laisser au choix qu'il lui était permis de faire, entre ces différentes

mesures, le moins d'arbitraire possible et d'obtenir même, pour quelques indices, des valeurs relatives à l'état vivant, valeurs probablement préférables à celles que l'on peut mesurer sur l'organe après la mort, l'auteur a pris la direction suivante. On sait que des personnes opérées de la cataracte, dans des circonstances favorables, voient encore avec netteté et sans irisation sensible, dans le sens de l'axe, en se servant de lentilles de verre à court foyer, qui remplacent jusqu'à un certain point le cristallin. En partant de ce fait bien connu, et en prenant des indices très-admissibles pour la cornée et l'humeur aqueuse, M. Vallée a calculé ceux du corps vitré, supposé homogène, pour le rouge et le violet. Ses résultats ne paraissent point exagérés; le pouvoir dispersif ainsi conclu pour le corps vitré reste encore bien inférieur à celui de certains liquides que Fraunhofer a étudiés.

» Cela posé, il fallait appliquer ces indices au calcul de l'œil normal ainsi complété. Or il se trouve que l'on peut obtenir l'achromatisme le plus satisfaisant pour les points situés sur l'axe ou même en dehors de l'axe, pourvu que le cristallin soit composé de couches concentriques de densités croissantes à partir du centre. Suivant M. Vallée, l'hypothèse inverse ne paraît pas pouvoir se concilier à la fois avec des indices admissibles et avec la netteté reconnue des images fournies isolément par le cristallin.

» Ces calculs, longs et minutieux, ont été résumés dans plusieurs tableaux, à la fin du huitième Mémoire. Comme les indices adoptés cette fois pour les couches extérieures du cristallin nous ont paru un peu insolites, M. Vallée nous a montré qu'il pourrait les atténuer sensiblement par une seconde approximation dont il nous a présenté le détail et le résultat. Il semble donc, par l'accord de cette théorie avec les faits observés, avec une partie au moins des mesures que les anatomistes ont exécutées en dehors de toute idée préconçue, et avec les expériences de M. de Haldat, que l'auteur lui ait fait faire un progrès notable. Il lui resterait à lever une dernière contradiction : celle des mesures directes qui donnent au cristallin une constitution différente; il lui resterait à mieux caractériser le rôle auquel il réduit désormais sa première hypothèse sur la nature du corps vitré, à contrôler enfin ses idées en les appliquant à l'étude comparée des yeux de divers animaux. Déjà même l'auteur est entré dans cette voie (fin du huitième Mémoire) en établissant d'une manière fort simple que la perfection de l'œil humain est indépendante de ses dimensions absolues. Les indices restant les mêmes, et abstraction faite de la sensibilité de la rétine qui tombe hors de toute appréciation numérique, l'œil humain garderait toute sa puissance, soit que l'on réduisît ses dimensions à celle de l'œil d'un

insecte, soit qu'on les élevât à celles de l'œil du plus grand mammifère. Voilà un aperçu dont on sent la valeur quand on se rappelle que la similitude géométrique n'entraîne pas toujours, comme conséquence inévitable, la similitude mécanique ou même physique. Ainsi les différences qui existent entre les yeux des animaux d'espèces et de genres divers seraient relatives à leurs fonctions particulières, plutôt qu'à la précision ou à la portée de leur vue.

» Les efforts persévérants de M. Vallée ne sont donc point restés stériles pour la solution du grand problème qu'il poursuit depuis tant d'années. Ce savant distingué vient d'ajouter successivement quatre Mémoires à ceux que nous venons d'analyser devant vous; mais votre Commission ne les ayant point encore compris dans son examen, ses conclusions se restreignent aux n[os] 7 et 8, dont elle vous demande l'insertion dans la Collection réservée aux *Savants étrangers*, après des réductions assez larges que la Commission a jugées possibles. Nous avons espéré que l'Académie verrait avec intérêt la suite de ces travaux, dont une partie figure déjà par ses ordres dans un de ses Recueils. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Observations sur une Note de* **M. d'Hurcourt**, *relative à un Rapport sur un Mémoire de* **MM. Fortin-Hermann**, *concernant des appareils de compression et des réservoirs de gaz comprimé.*

(Commissaires, MM. Pouillet, Regnault, Combes rapporteur.)

« M. d'Hurcourt a adressé à l'Académie des observations sur un Rapport relatif à un Mémoire de MM. Fortin-Hermann, concernant des appareils de compression et des réservoirs destinés à contenir le gaz comprimé, que nous avons lu dans la séance du 2 janvier 1849.

» La solution du problème industriel du gaz portatif, dit M. d'Hurcourt, dépend du suivant, qui est essentiellement théorique : « Pour contenir » une quantité de gaz déterminée, comment doit-on combiner la forme » du récipient, son mode de construction et les matières qui le composent, » de manière à arriver au moindre poids possible? » Or, ajoute-t-il, le mode de construction adopté par MM. Fortin-Hermann pour leurs réservoirs, nécessite un poids beaucoup plus grand que celui de récipients en tôle de mêmes capacité et résistance, de forme cylindrique terminée par deux calottes sphériques, la seule dont on puisse faire utilement usage.

Les industriels pourraient donc être induits en erreur par ce passage du Rapport : « Leurs réservoirs sont construits de manière à contenir parfaitement le gaz, et pourvus d'une résistance suffisante par un système » d'armatures, qui nous paraît économique et bien entendu. »

» La Commission à laquelle vous avez renvoyé le Mémoire de MM. Fortin, s'est abstenue d'examiner leurs appareils au point de vue des bénéfices que pourrait procurer leur application à l'industrie du gaz portatif, et d'exprimer un jugement sur la question de savoir s'il était plus économique de transporter le gaz non comprimé dans des récipients à enveloppe flexible, ou de le comprimer dans des réservoirs de capacités plus ou moins réduites et à parois solides. C'est ce qu'elle a formellement déclaré, dès le début de son Rapport, dans lequel il n'est question que de l'herméticité et de la solidité des réservoirs de MM. Fortin-Hermann, et nullement de leur poids comparé à la quantité de gaz qu'ils contiennent.

» La Commission est-elle sortie, dans le passage cité par M. d'Hurcourt, de la réserve qu'elle s'était imposée? Elle ne le pense pas. Les termes dont elle s'est servie n'ont rien d'absolu. Elle ne croit pas, d'ailleurs, que le mode de construction des réservoirs présenté par MM. Fortin, entraîne nécessairement une augmentation de poids aussi considérable que le suppose M. d'Hurcourt, comparativement aux réservoirs en tôle de forme cylindrique terminée par des calottes sphériques.

» M. d'Hurcourt, dans le calcul qu'il a fait du poids des réservoirs en tôle clouée par mètre cube de gaz contenu, ne tient pas compte de l'excès d'épaisseur qu'il faut donner aux feuilles de tôle, en raison de la diminution de résistance des assemblages par rivets. Il est cependant évident que cette diminution doit être considérable; M. Fairbairn, qui a fait de nombreuses expériences pour en déterminer la mesure, et publié un Mémoire important sur ce sujet, dans les *Transactions philosophiques*, pour l'année 1850, 2e partie, sous ce titre : *An experimental inquiry into the strength of wrought iron plates and their riveted joints, etc.*, estime que la résistance à la rupture de deux feuilles de tôle réunies par une seule ligne de rivets, n'est, dans l'assemblage, que les $\frac{56}{100}$ de la résistance à la rupture des feuilles elles-mêmes. Quand elles sont réunies par une double ligne de rivets, ce qui exige qu'elles se recouvrent sur une largeur un peu plus grande, la résistance à la rupture est encore réduite, dans l'assemblage, aux $\frac{70}{100}$ de celle des feuilles. Ainsi, pour les récipients en tôle, l'épaisseur des feuilles devra être augmentée dans le rapport de 10 à 7 au moins, en les supposant assemblées par deux lignes de rivets. Dans le

mode de construction présenté par MM. Fortin-Hermann, les calottes sphériques peuvent être de même construction et de même poids que dans le système auquel on les compare. Les cercles qui consolident la partie cylindrique et s'opposent à la rupture dans le sens des génératrices, n'ont besoin d'être renforcés que près des points où ils sont fermés par des clavettes de serrage. La section totale nécessaire aux tirants qui réunissent entre elles les deux calottes, est seulement égale à la moitié de celle que devrait avoir l'enveloppe cylindrique continue en tôle, abstraction faite de la diminution de résistance due aux assemblages par rivets. L'enveloppe intérieure en cuivre destinée à assurer la fermeture hermétique, contribue aussi à la résistance du vase. Enfin les armatures, soit les cercles, soit les tirants, n'ont à résister qu'à des forces qui les tirent dans la direction de leur longueur, tandis que les parois d'un réservoir en tôle clouée doivent résister simultanément à des efforts suivant deux directions rectangulaires.

» La Commission borne là ces réflexions, en déclarant de nouveau qu'elle n'a point examiné la question du gaz portatif, au point de vue industriel; que, pas plus aujourd'hui qu'en 1849, elle n'entend exprimer de jugement sur le système de construction le plus convenable pour les vases destinés au transport du gaz comprimé ou non comprimé. Elle s'abstient aussi de se prononcer sur l'évaluation que M. d'Hurcourt donne, dans sa Note, de la tension qu'on peut faire supporter, avec sécurité, aux parois en tôle des réservoirs portatifs de gaz comprimé. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

TOPOGRAPHIE. — *Niveau portatif pour les nivellements ordinaires offrant une combinaison simple des niveaux à réflexion et à bulle d'air; par* **M. Nell de Bréauté**, Correspondant de l'Académie.

(Commissaires, MM. Mathieu, Mauvais.)

GÉOGRAPHIE. — *Note sur la position géographique d'Adwa (Abyssinie), d'après les observations de* M. d'Abbadie; *par* **M. Yvon Villarceau.**

(Commissaires, MM. Mathieu, Mauvais, Faye.)

M. Rayer présente, au nom de **M. Isidore Pierre,** professeur à la Faculté des Sciences de Caen, une *Note sur l'ammoniaque de l'atmosphère.*

M. Isidore Pierre a trouvé, par une expérience de quatre mois, que, dans

le voisinage de Caen, sous l'influence presque constante de vents qui tendaient à éloigner du lieu de l'observation les émanations qui auraient pu vicier l'air de la ville, l'air contient, comme moyenne de la saison d'hiver, plus de 4 milligrammes et demi d'ammoniaque par mètre cube, c'est-à-dire environ 3 millionièmes et demi du poids de l'air.

(Renvoi à l'examen de la Commission nommée pour les recherches de M. Barral sur la composition chimique de l'eau de pluie : Commission qui se compose de MM. Arago, Dumas, Boussingault, de Gasparin, Regnault.)

M. Combes, en présentant, au nom de l'auteur, **M. Jullien**, une nouvelle rédaction (1) d'un Mémoire intitulé : *Explication de la trempe*, demande, au nom de la Commission qui avait été chargée de prendre connaissance de ce travail, l'adjonction d'un ou plusieurs chimistes.

MM. Dumas et Berthier sont adjoints aux Commissaires précédemment désignés, MM. Poncelet, Combes et Séguier.

M. le général **Carbuccia** soumet au jugement de l'Académie un travail sur le *dromadaire* considéré comme moyen de transport et comme animal de guerre.

(Commissaires, MM. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, Milne Edwards, de Gasparin, Piobert, de Quatrefages.)

M. Robardet, opticien à Besançon, adresse la description et figure d'un nouveau *thermométrographe à piston*.

(Commissaires, MM. Pouillet, Regnault, Despretz.)

M. Ch. Emmanuel présente des considérations sur le mouvement de translation des planètes et de leurs satellites.

(Commissaires, MM. Arago, Liouville, Babinet.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique consulte l'Académie sur le degré d'intérêt que pourrait avoir, pour la science, la publication des

---

(1) La première rédaction, dont l'auteur avait annoncé l'envoi, n'est pas parvenue à l'Académie.

observations de *M. Coulvier-Gravier* concernant les étoiles filantes, et sur la part que pourrait prendre l'État à cette publication si elle était jugée utile.

(Renvoi à la Commission précédemment chargée de faire un Rapport concernant la continuation des observations de M. Coulvier-Gravier.)

M. Fairbairn, récemment nommé à une place de Correspondant pour la Section de Mécanique, adresse ses remercîments à l'Académie.

M. le Secrétaire de la Société Géologique de Londres adresse, au nom de cette Société, des remercîments à l'Académie pour l'envoi du tome XIII du *Recueil des Savants étrangers*.

M. Vallée prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante d'Académicien libre.

CRISTALLOGRAPHIE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur la composition et la forme cristalline des carbonates ammoniacaux; par* **M. H. Sainte-Claire Deville.** (Extrait par l'auteur.)

« L'étude comparative de la composition et des formes géométriques qu'affectent les matières cristallisées a déjà produit des résultats importants en minéralogie, où elle a permis d'opérer un grand nombre de réductions parmi les espèces; elle en produira également en chimie, où un travail général de simplification commence à paraître indispensable. C'est à ce point de vue que j'ai entrepris les recherches que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie.

» Les analogies de deux bases énergiques, la potasse et l'ammoniaque, sont presque toujours constantes, car leurs combinaisons comparables ont, en général, même composition et même forme cristalline. Cependant, il y a quelques exceptions qui empêchent cette proposition d'être applicable en toutes circonstances. Quand on essaye, en effet, de la vérifier sur les carbonates que forment la potasse et l'ammoniaque, on cherche vainement à rapprocher les combinaisons de ce genre si simples lorsqu'elles ont la potasse pour base, des combinaisons très-compliquées auxquelles M. Henri Rose a appliqué l'analyse dans son beau travail sur les carbonates ammoniacaux.

» J'ai cru devoir reprendre cette question, en la restreignant à l'étude des composés ammoniacaux qui, seuls, peuvent être comparés à la potasse,

et se représentent, par conséquent, comme des combinaisons de l'oxyde hypothétique d'ammonium. Mes expériences m'ont amené aux résultats suivants que j'énonce brièvement.

» Toutes les combinaisons carbonatées de l'ammoniaque se transforment nécessairement en une seule matière, le bicarbonate d'ammoniaque, qui est leur état de stabilité à la température ordinaire. Ce bicarbonate, quand il est cristallisé, a une composition constante (1) qui le rapproche entièrement du bicarbonate de potasse; mais il est susceptible de trois formes distinctes, dont deux sont incompatibles. Le plus souvent ces cristaux dérivent d'un prisme droit rhomboïdal; dans une circonstance particulière, on trouve un bicarbonate d'ammoniaque en prismes obliques. Par conséquent, il présente un cas nouveau de dimorphie.

» Il existe deux sesquicarbonates d'ammoniaque d'une instabilité tout à fait remarquable. L'un d'eux, que j'ai pu mesurer avec précision et qu'il était curieux de comparer au sesquicarbonate de soude, en diffère complétement sous le double rapport de la forme (c'est un prisme droit rhomboïdal) et de la composition, qui m'a prouvé que cette belle substance n'avait pas encore été produite. Lorsqu'on abandonne ces cristaux à l'air, ils se ternissent immédiatement et se transforment jusqu'au centre en bicarbonate d'ammoniaque. Ce phénomène se produit également dans l'eau et l'alcool, mais il prend un caractère particulier qu'on observe en mettant le sesquicarbonate sous une cloche fermée. Dans ce cas, les cristaux laissent exsuder de l'eau fortement ammoniacale, et, sur les larges lames du sesquicarbonate d'ammoniaque, on voit, pour ainsi dire, se tailler de nouvelles faces sans que le noyau du cristal paraisse subir de modification. Cependant, la nouvelle substance est désormais inaltérable : c'est du bicarbonate d'ammoniaque. Il cristallise alors en octaèdres rectangulaires, chargés de modifications de la mesure desquelles il résulte que le cristal doit être rapporté au système du prisme oblique rhomboïdal (2).

---

(1) Je suis sur ce point en désaccord avec M. Henri Rose, qui attribue à l'un de ces carbonates $\frac{5}{2}$ équivalents d'eau. J'explique facilement cette circonstance, et je prouve, par des analyses très-nombreuses, qu'il n'existe pour les bicarbonates d'ammoniaque cristallisés qu'une seule composition représentée par la formule

$$2CO^2, AzH^4O, HO.$$

(2) J'ai rencontré des cristaux de bicarbonate de potasse qui se rapprochent beaucoup du bicarbonate oblique d'ammoniaque; mais rien ne me permet d'identifier leurs formes.

» Quant au carbonate neutre d'ammoniaque, il ne me paraît pas exister à la température ordinaire; car le sel qui se dépose dans de l'alcool saturé de sesquicarbonate d'ammoniaque et de gaz ammoniac est encore un sesquicarbonate.

» En résumé, mes études m'amènent à simplifier le système des combinaisons carbonatées de l'ammonium, et me permettent de rendre à celles qui étaient déjà connues leurs analogies ordinaires. »

M. Vallot, à l'occasion d'une communication récente de *MM. Vogt* et *Verany,* signale un passage d'un ouvrage de M. Raspail, qui indique comme un pied détaché de l'*Octopus granulatus* le prétendu hectocotyle des zoologistes.

M. Gerbe demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire sur deux nouvelles espèces de *campagnols* découvertes en Provence, Mémoire présenté récemment par lui et qui n'a pas encore été l'objet d'un Rapport.

M. Delfrayssé présente des considérations sur le parti qu'on tirerait probablement du *quinquina* et de ses préparations pour prévenir certaines maladies qu'il suppose produites par les miasmes, comme le sont ces fièvres paludéennes dont le retour est communément prévenu par le quinquina administré dans la période d'apyrexie.

M. Séguier met sous les yeux de l'Académie de nombreux dessins photographiques sur papier, et dépose sur le bureau un opuscule imprimé dans lequel l'auteur, *M. Baldus,* décrit les procédés qu'il a mis en usage.

M. Brachet prie l'Académie de prendre connaissance du contenu de deux *paquets cachetés* déposés par lui dans la précédente séance.

COMITÉ SECRET.

La Commission chargée de préparer une liste de candidats pour la place d'Associé étranger vacante par suite du décès de *M. OErstedt*, présente la liste suivante :

En première ligne et hors rang :

M. Mitscherlich. . . . . à Berlin.

En deuxième ligne et par ordre alphabétique :

MM. Airy. . . . . à Greenwich,
Ehrenberg. . . . . à Berlin,
Dirichlet. . . . . à Berlin,
Herschell. . . . . à Londres,
Liebig. . . . . à Giessen,
Melloni . . . . à Naples,
Struve. . . . . à Pulkowa.

Les titres des candidats sont discutés. L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 5 heures. A.

SUPPLÉMENT A LA SÉANCE DU 31 MAI 1852.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Extrait d'une Lettre du* **P. Secchi,** directeur de l'observatoire du Collége romain, à *M. Faye*, *en date du* 18 *mai*.

« Je vous remercie de la communication que vous avez bien voulu faire à l'Académie de mes recherches sur la chaleur émise par les diverses régions du Soleil. Quant aux projets que l'on avait formés, à l'Observatoire de Paris, d'entreprendre des recherches sur ce sujet, je n'en savais rien, autrement je ne serais pas entré en concurrence. D'ailleurs les résultats obtenus par moi ont besoin d'être confirmés par d'autres moyens : cette nécessité rendra précieux et même indispensables les travaux des savants qui s'occuperont de cette question.

» L'intérêt avec lequel l'Académie a bien voulu accueillir ma communication m'impose le devoir de revenir sur quelques points que la brièveté de

ma première Lettre ne m'avait pas permis de développer, et qui ont donné lieu à des doutes raisonnables, émis par des savants célèbres.

» Il faut bien distinguer, dans mon travail, les faits observés de l'hypothèse qui tend à les relier. Les faits sont : 1° un décroissement de chaleur procédant du centre aux bords; 2° une différence notable dans la marche de cette diminution, au-dessus et au-dessous du centre. Pour expliquer ce second fait, j'ai supposé que les régions équatoriales sont plus chaudes que les régions polaires.

» Sur ce point, on a pensé différemment : on a cru que le fait observé pourrait être simplement attribué à la différence des épaisseurs de notre atmosphère que les rayons des bords supérieur et inférieur du Soleil ont à traverser. Ce soupçon tout naturel ne m'était pas échappé, mais je l'avais rejeté en me fondant sur des expériences directes qui montrent bien que, pour des hauteurs moyennes (45 degrés), l'absorption de l'atmosphère terrestre est sensiblement la même dans toute l'étendue du disque. La différence des absorptions deviendrait appréciable s'il s'agissait d'une différence de 2 ou 3 degrés entre les hauteurs, mais pour un demi-degré elle ne serait sensible que près de l'horizon. Cela résulte d'une série d'expériences faites tout exprès dans le même mois de mars, expériences dont j'ai déjà donné un échantillon dans ma Lettre précédente (*Comptes rendus*, 26 avril 1852).

» Quant à mon hypothèse elle-même, je la regarde comme provisoire; c'est aux faits à la confirmer ou à la détruire. Si elle se trouve être fausse, elle aura, du moins, servi à soulever des questions que l'on n'aurait peut-être point agitées sans elle. Je conviens qu'elle n'est pas la seule que l'on puisse proposer. Il pourrait bien se faire que la température du Soleil fût variable, ou qu'un hémisphère fût plus chaud que l'autre, suivant un soupçon d'Herschel rappelé par M. le Secrétaire perpétuel qui a bien voulu honorer mon travail de ses remarques; il se pourrait encore que toutes ces choses eussent lieu à la fois. Mais, pour choisir entre ces hypothèses diverses, il faudra d'abord recueillir et comparer entre elles des observations faites, suivant la remarque de M. Foucault, dans des circonstances égales pour l'atmosphère terrestre et opposées pour le Soleil. Cependant, comme depuis l'époque des premières observations l'équateur solaire a changé de position sur le disque apparent, en se rapprochant beaucoup du centre, on devait déjà attendre, d'après mon hypothèse, quelque variation dans la courbe des intensités. Or voici le résultat de deux séries d'observations faites le 16 de ce mois, dans les environs du méridien :

Première série.

Distance du point observé au centre du Soleil....	+ 14',5	+ 10',1	+ 6',3	+ 3',0	+ 0',5	− 8',5	− 12',0	− 14',5;
Intensité observée.......	16°,9	20°,3	24°,0	24°,5	25°,3	22°,9	18°,8	13°,9.

Deuxième série.

Distance du point observé au centre du Soleil....	+ 14',2	+ 13',2	+ 7',2	+ 3',2	+ 0',5	− 7',8	− 12',8	− 14',5;
Intensité observée.......	15°,5	18°,4	24°,5	25°,0	25°,4	23°,8	16°,9	13°,5.

» Les nombres qui représentent les intensités sont les degrés lus directement sur l'instrument, sans aucune correction. D'après cela, toute la courbe s'approche considérablement de la symétrie, quoiqu'il y ait une sensible différence entre les nombres des deux extrémités du disque. Mais je ne me hâterai pas de conclure de ce résultat que mon hypothèse est désormais une vérité incontestable; j'attendrai de nouvelles observations. Quant à la différence signalée plus haut, elle pourrait tenir à ce que l'équateur solaire ne passe pas encore par le centre du disque apparent, ou vraiment à ce que les deux hémisphères n'ont pas la même température; elle excède d'ailleurs toute action admissible de l'absorption produite par l'atmosphère terrestre, et je n'hésite point à la croire réellement inhérente au Soleil.

» Si l'on arrivait à conclure de ces recherches que l'équateur solaire est plus chaud que les pôles et que ceux-ci ont en même temps des températures différentes, la question serait très-intéressante pour l'étude de la climatologie qui dépendrait ainsi de la position que l'axe de rotation du Soleil prend, en différentes saisons, par rapport aux régions terrestres. »

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 7 juin 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 1er semestre 1852; n° 22; in-4°.

Société nationale et centrale d'Agriculture. Bulletin des séances, Compte rendu mensuel rédigé par M. PAYEN, secrétaire perpétuel; 2e série, tome VII, n° 6; in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine, rédigé sous la direction de MM. F. DUBOIS (d'Amiens), secrétaire perpétuel, *et* GIBERT, secrétaire annuel; tome XVII; nos 15 et 16; 15 et 31 mai 1852; in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie; rédigé par M. DE LA ROQUETTE,

secrétaire général de la Commission centrale; *avec la collaboration de* MM. V.-A. MALTE-BRUN, secrétaire-adjoint, DAUSSY, L.-AM. SÉDILLOT, DE FROBERVILLE *et* CORTAMBERT; 4e série; tome III; n° 15; mars 1852; in-8°.

Annales de la Société d'Horticulture de Paris et centrale de France; mai 1852; in-8°.

Théorie de la stabilité des machines locomotives en mouvement; par M. YVON VILLARCEAU. Paris, 1852; broch. in-8°. (Extrait des *Mémoires et comptes rendus des travaux de la Société des Ingénieurs civils;* janvier à juin 1851.)

Analyse chimique des eaux de la fontaine de l'Oulette, des puits du jardin Pradel, et de la rivière du Tarn à Montauban; par M. EDMOND LIMOUZIN. Montauban, 1852; broch. in-8°. (Extrait du *Recueil agronomique.*)

Question de la céruse et du blanc de zinc, envisagée sous les rapports de l'hygiène et des intérêts publics; par M. COULIER. Paris, 1852; broch. in-8°.

Concours de photographie. Mémoire déposé au Secrétariat de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale; par M. ED. BALDUS. Paris, 1852; broch. in-8°.

Annales des maladies de la peau et de la syphilis, publiées par MM. ALPHÉE CAZENAVE et MAURICE CHAUSIT; mai 1852; in-8°.

Cosmos, revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; n° 6; 6 juin 1852; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique et de Jardinage, fondé par M. le Dr BIXIO, *publié par les rédacteurs de la Maison rustique, sous la direction de* M. BARRAL; 3e série; tome IV, 5 juin 1852; n° 11; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; et revue des nouvelles scientifiques nationales et étrangères; par les Membres de la Société de Chimie médicale; n° 6; juin 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; tome V; n° 17; 5 juin 1852; in-8°.

L'Agriculteur-praticien, revue d'agriculture, de jardinage et d'économie rurale et domestique, sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, GUSTAVE HEUZÉ *et* BOSSIN; juin 1852; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi. Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; fondé par M. le professeur FUSTER, *et rédigé par* MM. les Drs LOUIS SAUREL *et* BARBASTE; n° 10; 30 mai 1852; in-8°.

Sul Raggiamento... *Sur le rayonnement calorique direct du Soleil; par* M. VOLPICELLI. Rome, 1852; broch. in-4°.

Astronomical observations... *Observations astronomiques faites à l'observatoire royal d'Édimbourg, par feu* M. THOMAS HENDERSON, astronome royal pour l'Écosse, *calculées et publiées par son successeur,* M. C. PIAZZI SMYTH; vol. X (années 1844 à 1847). Édimbourg, 1852; 1 vol. in-4°.

The Quarterly... *Journal trimestriel de la Société géologique;* vol. VIII; part. 2; n° 30; 1er mai 1852; in-8°.

Lectures illustrative of certain... *Leçons sur certaines affections nerveuses locales; par* M. BRODIE. Londres, 1837; in-8°.

Lectures illustrative of various... *Leçons sur plusieurs questions de pathologie et de chirurgie; par* le même; Londres, 1846; 1 vol. in-8°.

Lectures on the... *Leçons sur les maladies des organes urinaires; par* le même; 4e édition. Londres, 1849; 1 vol. in-8°.

Pathological and... *Observations pathologiques et chirurgicales sur les maladies des articulations; par* le même; 5e édition. Londres, 1850; 1 vol. in-8°.

Physiological... *Recherches physiologiques; par* le même. Londres, 1851; in-8°.

Address delivered... *Discours prononcé à la séance annuelle de la Société géologique de Londres, le* 20 *février* 1852; *par* M. W. HOPKINS, président de la Société. Londres, 1852; broch. in-8°.

On the causes... *Sur les causes qui peuvent avoir produit des changements dans la température superficielle du globe terrestre; par* le même. Londres. 1852; broch. in-8°. (Extrait du *Journal trimestriel de la Société géologique de Londres;* vol. VIII.)

Hertog-van Raguse... *Auguste-Louis-Frédéric Viesse de Marmont, Duc de Raguse, etc.; par* M. G. FRANCKEN. Amsterdam, 1852; broch. in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 809.

Gazette médicale de Paris; n° 23.

Gazette des Hôpitaux; nos 64 à 66.

Moniteur agricole; 5e année; n° 22.

L'Abeille médicale; n° 11.

La Lumière; 2e année; n° 24.

La Presse littéraire, Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 6; 6 juin 1852.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — MAI 1852.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MIDI. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	3 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	9 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	THERMOMÈTRE. MAXIMA.	MINIMA.	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
1	747,32	+11,3		749,12	+11,4		750,70	+ 9,6		752,90	+ 7,3		+11,7	+ 9,3	Couvert.............	N.
2	754,34	+ 7,7		754,85	+ 8,3		754,96	+ 8,3		756,80	+ 5,9		+ 9,2	+ 6,1	Gouttes de pluie.......	N. O.
3	757,34	+ 6,5		757,76	+ 8,7		757,67	+ 8,5		758,39	+ 7,5		+ 9,2	+ 4,9	Couvert.............	N. N. E. fort.
4	758,56	+ 8,8		758,18	+10,4		757,74	+11,0		758,81	+ 7,6		+11,3	+ 4,6	Très-nuageux.........	N. N. E.
5	759,91	+ 9,3		759,98	+12,4		759,75	+12,8		761,21	+ 9,1		+13,6	+ 3,2	Très-nuageux.........	N. N. E.
6	761,07	+10,1		760,22	+13,7		759,03	+15,0		759,12	+10,8		+15,2	+ 4,1	Nuageux.............	E. N. E.
7	758,82	+ 9,9		758,07	+13,5		757,18	+15,6		758,28	+12,0		+16,4	+ 5,5	Beau...............	N. N. E.
8	759,74	+13,7		759,48	+17,3		758,74	+19,2		760,23	+13,1		+19,3	+ 5,9	Beau...............	O.
9	761,10	+14,2		760,42	+20,0		760,11	+20,8		759,90	+14,6		+21,2	+ 8,6	Très-vaporeux.........	N. O.
10	758,95	+20,6		757,10	+24,7		755,65	+24,1		756,15	+17,2		+25,4	+ 9,5	Très-nuageux.........	S.
11	758,93	+15,2		758,76	+17,5		758,73	+17,1		759,15	+12,3		+18,7	+ 8,7	Nuageux.............	O.
12	757,33	+13,5		755,94	+14,9		754,84	+14,8		755,32	+13,4		+17,9	+ 8,5	Couvert.............	S. O. violent.
13	755,55	+15,6		756,59	+17,8		755,93	+18,8		756,54	+14,9		+19,2	+12,4	Couvert.............	O. S. O.
14	753,31	+15,0		753,46	+16,6		755,60	+15,0		759,62	+10,2		+17,5	+12,8	Éclaircies............	O. S. O. fort.
15	762,46	+14,6		762,18	+18,4		760,56	+18,6		759,15	+14,4		+19,3	+ 5,5	Très-nuageux.........	S. O.
16	756,22	+19,4		755,26	+25,7		753,66	+28,2		753,07	+20,8		+28,9	+ 8,5	Beau...............	S.
17	753,20	+21,6		752,52	+24,2		751,49	+26,0		748,94	+21,2		+26,1	+16,2	Couvert.............	S.
18	747,80	+20,3		748,26	+23,3		747,88	+20,2		751,70	+13,8		+23,4	+14,8	Couvert.............	S. S. O.
19	754,89	+15,7		755,13	+18,5		755,58	+15,8		756,63	+10,7		+18,6	+10,7	Nuageux.............	S. O.
20	757,43	+15,6		757,04	+18,9		756,27	+19,6		756,08	+13,9		+20,2	+ 6,9	Nuageux.............	S.
21	755,56	+16,6		755,08	+21,7		754,48	+22,1		754,76	+19,5		+23,3	+11,1	Nuageux.............	O.
22	755,26	+17,8		755,47	+22,5		755,16	+24,5		755,52	+19,2		+24,9	+12,7	Nuageux.............	S. S. O.
23	755,87	+15,9		755,23	+21,0		754,00	+24,5		754,17	+17,5		+25,4	+13,4	Vaporeux............	N. E.
24	754,42	+15,0		753,99	+19,9		752,68	+23,4		752,42	+17,1		+23,9	+12,8	Très-vaporeux........	E. N. E.
25	750,75	+21,6		750,47	+24,7		749,55	+24,9		748,64	+19,9		+27,0	+15,8	Très-nuageux.........	E.
26	750,04	+19,8		750,45	+22,1		750,05	+23,2		751,27	+17,3		+24,0	+16,5	Gouttes de pluie......	S.
27	751,68	+20,0		751,54	+21,6		751,27	+22,5		752,14	+14,8		+22,5	+15,5	Couvert.............	N.
28	752,33	+16,9		751,76	+20,9		750,73	+21,6		750,93	+14,8		+22,0	+14,3	Très-nuageux.........	N. O.
29	748,58	+18,4		747,43	+21,7		746,07	+15,8		744,04	+13,8		+21,7	+13,3	Très-nuageux.........	S. O.
30	747,48	+ 8,2		749,18	+11,5		750,59	+12,7		753,76	+ 7,7		+13,1	+ 7,3	Très-nuageux.........	N. O.
31	754,75	+13,5		755,07	+13,5		755,61	+15,6		756,32	+10,5		+15,8	+ 6,5	Couvert.............	O. S. O.
1	757,71	+11,2		757,52	+14,0		757,15	+14,5		758,18	+10,5		+15,3	+ 6,2	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	755,71	+16,8		755,51	+19,6		755,05	+19,4		755,62	+14,6		+21,0	+10,5	... Moy. du 11 au 20	Cour. 6,984
3	752,43	+16,7		752,33	+20,1		751,83	+20,9		752,18	+15,6		+22,1	+12,6	... Moy. du 21 au 31	Terr. 6,461
	755,19	+14,9		755,03	+18,0		754,59	+18,4		755,22	+13,6		+19,5	+ 9,9	... Moyenne du mois......	+14°,7

ERRATA. — **TABLEAU MÉTÉOROLOGIQUE (AVRIL 1852).**

Thermomètre à maxima.

Moyenne du 21 au 30, *au lieu de* 16°,5, *lisez* 16°,3.
Moyenne du mois, *au lieu de* 10°,8, *lisez* 14°,0.
Température moyenne du mois, *au lieu de* 7°,7, *lisez* 9°,4.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 14 JUIN 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

M. le Président annonce que le volume XXXIII des *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences* est en distribution au Secrétariat.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

HISTOIRE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES. — *Note relative à trois ouvrages dont* M. le prince **Dom Balthasar Boncompagni**, *de Rome, a fait hommage à l'Académie dans la présente séance; par* **M. Chasles.** (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

« L'histoire des sciences mathématiques au moyen âge ne nous est encore connue que superficiellement. Elle embrasse deux périodes successives et très-différentes : celle des Arabes, du VIIIe au XIIe siècle, et celle des Chrétiens européens, depuis ce XIIe siècle jusqu'à la Renaissance. Les Arabes se sont adonnés avec infiniment d'ardeur à la culture des sciences, encouragée par plusieurs de leurs califes, dont il suffit de nommer Almanzor et Al-Mamoun. Ils se sont approprié toutes les connaissances grecques et même une partie des connaissances hindoues, principalement en astronomie. Leurs nombreux écrits, composés dans une période de quatre siècles environ, comprennent, outre des traductions et des commentaires des ouvrages grecs et quelques traces des méthodes hindoues, plusieurs traités ori-

ginaux des Arabes eux-mêmes, qui, dans plusieurs parties de la science, ont été au delà de leurs maîtres. Ainsi nous savons, par des travaux récents, que quand les Grecs n'ont résolu, par des intersections de sections coniques, que quelques questions particulières, telles que les problèmes des deux moyennes proportionnelles, de la duplication du cube et de la trisection de l'angle, qui, en analyse, dépendent d'équations du troisième degré, les Arabes se sont proposé le problème général de la résolution de toutes les équations cubiques par l'intersection de deux sections coniques (1), et l'ont traité complétement et avec intelligence.

» C'est vers le XI[e] siècle, et surtout au XII[e] et au XIII[e], que quelques Européens ont fait connaître, par des traductions latines, les ouvrages arabes, et ont ainsi entrepris la restauration des sciences dans l'Occident. Mais leurs travaux se sont portés naturellement sur les ouvrages élémentaires les plus répandus, comme étant les plus propres au but qu'ils se proposaient : d'initier leurs contemporains à la connaissance des sciences. Aussi les ouvrages arabes plus relevés, ceux d'une importance scientifique plus grande, nous sont restés inconnus ; et encore aujourd'hui, il y aurait à recueillir, de l'exploration des nombreux Manuscrits arabes qui existent dispersés dans les bibliothèques d'Europe et en Orient, de précieux documents sur les sciences grecques et hindoues, et sur les propres travaux des Arabes. Mais ces recherches sont à la portée de peu de personnes et demanderaient à être encouragées. Elles ne tourneraient pas au profit seul de l'histoire des sciences mathématiques, elles éclaireraient l'histoire générale de la civilisation, et procureraient des données précieuses dans des questions historiques encore fort obscures, telles que celles de l'originalité distincte des sciences grecques et hindoues, etc.

» La période du moyen âge que nous attribuons aux Chrétiens, commence au XII[e] siècle, époque vers laquelle ceux-ci ont commencé à traduire les ouvrages arabes. Cependant il ne serait pas juste de passer absolument sous silence l'éclat momentané dont les Lettres et les Sciences ont brillé sous le règne de Charlemagne, et les efforts qui ont suivi, quoique non immédiatement, l'impulsion donnée à l'esprit humain par ce grand monarque :

---

(1) On doit à M. Sédillot la connaissance et une analyse étendue d'un ouvrage important sur cette matière, celui d'Omar Alkhayyami (voir *Notices et extraits des Manuscrits, etc., publiés par l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres* ; tome XIII[e], année 1838) ; et depuis, le texte même de cet ouvrage arabe, accompagné d'une traduction française et de savants commentaires, a été publié par M. le D[r] Woepcke. *Paris*, in-8°, 1851.

il est incontestable que les sciences et la civilisation ont dû beaucoup aux hommes tels que Bède, Alcuin, le pape Gerbert, Abbon de Fleury, Remi d'Auxerre, etc. C'est dans cette période de deux siècles, du VIIIe au Xe, que notamment notre système de numération et nos chiffres vulgaires, appelés improprement chiffres arabes, et dérivés, en réalité, de l'ancienne méthode de calcul pratiquée par les Latins et les Grecs, ont été remis en usage et répandus dans l'Occident (1). Toutefois, les connaissances scientifiques des Chrétiens à cette époque étaient infiniment inférieures à celles que possédaient les Arabes; et c'est au XIIe siècle, où l'importation des sciences arabes a commencé, que la culture des sciences a pris, dans nos contrées, une face toute nouvelle et une consistance qui n'a plus eu d'interruption trop prolongée.

» Parmi les traducteurs de cette époque, on distingue Platon de Tivoli, Adelard de Bath, Jean Hispalensis, Rodolphe de Bruges, Gérard de Crémone, etc., auxquels ont succédé bientôt quelques auteurs dont les travaux présentent des recherches originales.

» Les ouvrages de tous ces hommes, auxquels nous devons le rétablissement des sciences en Europe, sont dispersés dans les manuscrits; quelques-uns seulement ont été mis au jour dans les premiers temps de l'imprimerie, et les autres sont tombés dans l'oubli. Une place leur est due dans l'histoire scientifique de l'époque; mais une difficulté majeure, qui, sans doute, a été la cause principale de la lacune que l'on a à déplorer dans cette partie de l'histoire des sciences, c'est la difficulté de se procurer ces documents enfouis dans les vieux manuscrits des bibliothèques de l'Europe, qu'il est souvent difficile d'y découvrir, et dont des copies sont toujours fort coûteuses. Ce sont là, sans doute, les raisons qui ont fait négliger jusqu'ici l'histoire scientifique du moyen âge.

» C'est cette histoire qu'a entreprise M. le prince Balthasar Boncompagni. Depuis quelques années, il s'occupe, avec un zèle infini et un dévouement rare, de réunir en livres et en copies de manuscrits tirés des bibliothèques de tous les pays, les documents propres à l'accomplissement de son dessein.

» Pour faire jouir plus tôt le monde savant du résultat de ses explorations, il fait précéder l'ouvrage qu'il a entrepris de Notices particulières sur différents points de son sujet. Les trois ouvrages qu'il a l'honneur d'offrir

(1) Voir *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XVI, 1er semestre 1843, pages 156, 218, 281 et 1393.

aujourd'hui à l'Académie sont des Notices sur des traducteurs et auteurs des XIIe et XIIIe siècles, dans lesquelles il a réuni tous les documents historiques qu'il s'est procurés sur ces personnages.

» L'une concerne Platon de Tivoli (*Plato Tiburtinus*), traducteur célèbre, et l'un des premiers qui sont entrés dans cette carrière scientifique, car il florissait au commencement du XIIe siècle; c'est à cet auteur que l'on a dû la connaissance, entre autres, du Traité d'Astronomie d'Albategnius, des Sphériques de Théodose, du Quadripartitum, ou Traité d'Astrologie de Ptolémée, etc.

» Le second ouvrage de M. Boncompagni est consacré à Gérard de Crémone, l'un des plus célèbres et des plus féconds traducteurs du XIIe siècle (1114-1187). Dans ce même volume se trouve aussi une Notice sur un autre Gérard, appelé *Gérard Sablonetta,* auteur du XIIIe siècle, que les historiens ont confondu souvent avec le célèbre traducteur.

» La Notice sur Gérard de Crémone offre un grand intérêt, quoiqu'on ait pu croire qu'à son sujet la matière était épuisée par les explorations de plusieurs auteurs en Italie et en France, et notamment de Jourdain, dans ses *Recherches critiques sur l'âge et sur l'origine des traductions latines d'Aristote.* L'ouvrage de M. Boncompagni contient des documents nouveaux. On y trouve, notamment, un Traité complet d'Algèbre, sur le même plan que celui de Mohammed ben Musa, dont la traduction a été très-répandue au XIIIe siècle, au point que les algébristes, à la Renaissance, regardaient cet auteur arabe comme l'inventeur de l'algèbre (1). Déjà quelques fragments d'algèbre traduits par Gérard de Crémone, et faisant partie d'un Traité de Géométrie, avaient été signalés, et avaient induit à penser que l'algèbre avait été importée de chez les Arabes dans le cours même du XIIe siècle, antérieurement à la traduction du livre de Mohammed ben Musa (2). Le *Traité d'Algèbre* de Gérard de Crémone confirme irrévocablement ce fait historique. Cet ouvrage, dont M. Boncom-

---

(1) *Voir* les *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XIII, page 506.)

(2) On a ignoré, jusqu'ici, à qui l'on était redevable de cette traduction, qui a contribué puissamment à répandre la connaissance et le goût des sciences mathématiques chez les Chrétiens, et l'on supposait qu'elle n'était pas antérieure au XIIIe siècle. J'ai trouvé qu'elle est de la fin du XIIe, savoir de 1183, et qu'elle est due à Robert *Cestrensis.* Ce Robert est probablement le même que l'auteur, appelé Robert Castrensis, de la version arabe-latine du Traité de Morien *De compositione alchimiæ* (*voir* Manget, *Bibliotheca-Chemica curiosa*, tome I, page 519), à laquelle Lenglet-Dufresnoy donne la date de 1182 (*Histoire de la Philosophie hermétique*, tome I, page 97).

pagni donne le texte complet, est en latin, comme toutes les traductions de l'époque, mais il a été traduit en italien, et ce texte italien se trouve dans un manuscrit de la bibliothèque du Vatican.

» L'auteur exprime en vers, par trois quatrains, les règles pour la résolution de l'équation du second degré; ce qu'a fait aussi Lucas Pacioli, dans son ouvrage intitulé : *Summa de Arithmetica, Geometria, Proportioni et Proportionalita* [Venetiis, M.CCCC.LXLIIII (1494), in-4°], à l'imitation, probablement, de Gérard de Crémone, mais sans le copier.

» Voici ces trois quatrains, qui répondent, respectivement, aux trois équations $x^2 + px = q$, $x^2 + q = px$ et $x^2 = px + q$:

I. Cum rebus censum si quis dragmis dabis equm,
Res quadra medias quadratum adice dragmas,
Radici quorum medias res excipe demum,
Et residuum quesiti census radicem ostendet.

II. Cum censu dragmas si quis rebus dabit equas,
Res quadra medias, quadratis abice dragmas,
Dimidiis rebus reliqui latus adde vel aufer,
Et exiens quesiti census radicem ostendet.

III. Si census rebus dragmisque requiritur equis,
Res quadra medias, quadratis adice dragmas,
Quorum radicem mediis radicibus adde,
Et collectum quesiti census radicem ostendet.

» Le troisième volume présenté par M. Boncompagni est intitulé : *De la Vie et des Ouvrages de Guido Bonatti, astrologue et astronome du* XIIIe *siècle*. On y voit que Bonatti a été un des savants les plus renommés de son temps; qu'il a étudié et enseigné dans les Universités de Paris et d'autres villes. On venait assister à ses leçons de toutes les Universités étrangères. Il mourut en l'an 1300. On possède de cet auteur un Traité d'Astronomie et d'Astrologie fort étendu, en dix livres, imprimé plusieurs fois à la fin du XVe siècle et au commencement du XVIe, en un volume in-f°. M. Boncompagni fait connaître les titres de plusieurs autres ouvrages de l'auteur, dont on n'avait point encore fait mention dans l'histoire.

» Cette Notice sur Bonatti est in-8°; les deux ouvrages sur Platon de Tivoli et Gérard de Crémone sont grand in-4°, et d'une exécution typographique recherchée. On y trouve des *fac simile* des Mss., et même une imitation fidèle des caractères dans lesquels ont été imprimés les ouvrages du XVe et du XVIe siècle que l'auteur a eu à citer.

» Ces premiers travaux historiques de M. le prince Boncompagni offriront un vif intérêt aux géomètres et aux érudits qui auront à les consulter, et nous paraissent mériter de fixer l'attention de l'Académie. »

RAPPORTS.

MÉTÉOROLOGIE. — *Rapport sur une communication de* **M. Antoine d'Abbadie** *relative aux orages d'Ethiopie.*

(Commissaires, MM. Babinet, Duperrey, Laugier, Arago rapporteur.)

« A l'époque où l'un de nous publia, en 1838, dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*, une longue Notice historique sur le tonnerre, il n'avait à sa disposition qu'un très-petit nombre d'observations de ce phénomène, faites entre les tropiques; aussi n'y trouve-t-on, en ce qui concerne l'Éthiopie, que quelques remarques d'un médiocre intérêt, empruntées au voyage de Bruce.

» Le Mémoire que M. d'Abbadie a présenté à l'Académie fournira les moyens de remplir cette lacune, à beaucoup d'égards. Les observations de ce voyageur courageux ne sont relatives en général qu'aux plateaux élevés de la contrée. La discussion savante à laquelle il s'est livré, porte sur mille neuf cent neuf orages, et est destinée à résoudre ou à éclaircir plusieurs questions que la Notice de l'*Annuaire* avait laissées indécises. Nous devons dire, pour dissiper la surprise de ceux qui s'étonneraient que pendant un séjour de six ans on ait observé tant d'orages, que notre compatriote a rangé sous ce nom générique jusqu'à l'apparition d'un nuage d'où n'était parti qu'un seul éclair et qu'un seul coup de tonnerre, et qu'il a souvent compté plusieurs orages dans le même jour.

» L'auteur rapporte qu'en Éthiopie les nuages orageux sont toujours unis à leur surface inférieure, déchiquetés à leur surface opposée, et en général très-peu épais. Quelques-uns de ces nuages, malgré les fortes manifestations électriques dont ils étaient le foyer, n'auraient pas, dit M. d'Abbadie, empêché de voir les étoiles au travers.

» M. d'Abbadie croit avoir remarqué que ces nuages ont une tendance manifeste à se réunir près des pics élevés, en sorte que ceux-ci ont l'air d'exercer une force attractive sur la matière nuageuse électrisée.

» Les physiciens qui ont voulu rattacher théoriquement les phénomènes des orages à ceux des conducteurs électriques artificiellement chargés dans

nos cabinets, ont toujours regardé comme un fait difficile à expliquer, qu'un même nuage pût fournir, dans un intervalle de temps fort court, à des décharges qui, par l'intensité de l'éclair et du bruit, paraissaient avoir la même force. Les observations de M. d'Abbadie, loin de faire disparaître la difficulté, la rendent au contraire plus manifeste.

» En se rappelant qu'une torpille peut, en se rechargeant presque instantanément, lancer, à de courts intervalles de temps, des décharges électriques d'une intensité presque égale, l'auteur a appelé nuages *à la torpille* ceux qui jouissent de propriétés analogues.

» M. d'Abbadie cite comme un exemple d'un nuage à la torpille celui qu'il observa le 2 avril 1846. Ce jour-là, le nuage orageux se maintenait dans une position immobile à une distance du zénith de 30 à 40 degrés; l'intervalle compris entre le bruit et l'éclair était toujours exactement le même et de vingt et une secondes. Le phénomène se reproduisit huit fois dans l'espace de huit minutes. Dans un second cas cité par l'auteur, et correspondant au 16 mai 1846, on remarqua neuf secondes, ni plus ni moins, entre l'éclair et le tonnerre, et cela trente fois dans un espace de temps d'environ vingt minutes.

» Muni de bons chronomètres et d'excellents moyens de mesurer les hauteurs angulaires, M. d'Abbadie ne pouvait manquer d'essayer de déterminer la hauteur ordinaire des nuages orageux, dans la contrée où son zèle pour la science l'avait conduit. Voici ses principales déterminations à ce sujet :

Dates.	Hauteur du nuage au-dessus du terrain où M. d'Abbadie observait.
15 février 1844	2036 mètres.
12 février 1844	1896
26 octobre 1843	1087
20 octobre 1845	212

» M. d'Abbadie a adopté la division des éclairs en trois classes, proposée dans l'*Annuaire* de 1838. Il déclare n'avoir jamais vu en Éthiopie les éclairs resserrés et en zigzag de la première classe, offrir de bifurcation; seulement il est arrivé quelquefois qu'après avoir franchi l'intervalle compris entre deux nuages horizontaux inégalement élevés, cet éclair de la première classe, parti du nuage supérieur, revenait sur lui-même en forme de V.

» Quant aux éclairs de la troisième classe ou en boule, M. d'Abbadie

n'en cite qu'un, observé le 24 mars 1847 ; l'éclair était remontant, il avait la forme d'un têtard qui aurait eu la queue tournée vers la terre.

» M. d'Abbadie a profité de quelques circonstances favorables, mais très-rares, qui se sont offertes à lui, pour déterminer géométriquement la longueur absolue des éclairs. Le 26 octobre 1843, il trouva pour cette longueur 6 762 mètres. M. Petit, a qui il avait fait part de ses observations, lui a annoncé, depuis, qu'il a vu, à Toulouse, des éclairs dont la longueur atteignait jusqu'à 17 000 mètres. M. d'Abbadie se croit autorisé à conclure de ces résultats comparés, que les éclairs de la première espèce, en Éthiopie, sont généralement moins longs que ceux qu'on observe dans le midi de la France.

» M. d'Abbadie a constaté que la durée du roulement du tonnerre n'a aucun rapport avec la distance du nuage où le phénomène a pris naissance. Comme les déterminations qu'il a obtenues pourront un jour être utiles aux météorologistes qui étudieront les explications qu'on a données de ce roulement, nous consignerons ici les résultats suivants :

Dates.	Intervalle entre l'éclair et le bruit.	Durée du roulement.
20 novembre 1842	36,4 s	18,0 s
25 avril 1843	13,2	13,0
1er mai 1843	56,0	19,2
7 septembre 1843	18,0	22,0
12 septembre 1843	30,8	14,0
12 février 1844	32,0	8,0
15 février 1844	92,0	16,0
22 février 1844	40,0	12,0
16 mai 1846	9,0	22,4

» L'auteur cite un bon nombre d'exemples desquels il a cru pouvoir conclure, à l'appui d'une opinion déjà professée dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes* de 1838, qu'il existe des éclairs de la première classe sans tonnerre.

» M. d'Abbadie a constaté que les décharges électriques qui partent des nuages situés au zénith ne sont pas toujours accompagnées, comme on l'avait supposé gratuitement, d'une recrudescence dans la pluie ; il cite même des cas où la pluie cessa immédiatement après le moment où le tonnerre se fit entendre.

» Afin d'abréger, nous nous contenterons de mentionner seulement la

discussion savante à laquelle l'auteur s'est livré pour déterminer les mois, et les heures de la journée où les chances d'orage sont à leur maximum.

» Nous terminerons par une observation de l'auteur concernant l'intensité comparative des coups foudroyants, qui se manifestent dans les régions tempérées et près de l'équateur.

» Si les orages sont beaucoup plus fréquents entre les tropiques que dans nos climats, on croit généralement que ces derniers sont de beaucoup les plus redoutables; c'est aussi, à ce qu'il nous paraît, l'opinion de M. d'Abbadie. Nous devons dire cependant qu'il y a des cas exceptionnels, témoin l'orage dont parle l'auteur, et qui, d'un seul coup, tua deux mille chèvres et le berger qui les gardait. Nous ignorons si, dans nos contrées, on a jamais eu à enregistrer de si grands ravages dus à une seule décharge électrique.

» Il n'est point d'homme un peu lettré en Europe qui ignore aujourd'hui quels sacrifices personnels et quelles fatigues M. d'Abbadie a dû s'imposer pour mener à bonne fin l'exploration scientifique d'une partie de l'ancienne Éthiopie. Les emprunts que nous venons de faire à son Mémoire sur les orages, prouveront de plus que, dans la direction donnée à ses observations et dans leur discussion, il a déployé toute l'habileté, l'exactitude et les connaissances d'un physicien consommé.

» Nous proposons, en conséquence, à l'Académie de décider que les observations de M. d'Abbadie, dont nous venons de présenter l'extrait, et le Mémoire qui les accompagne, seront imprimés dans le ***Recueil des Savants étrangers***. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Associé étranger, en remplacement de feu *M. OErsted*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 46,

M. Mitscherlich obtient.	43 suffrages.
MM. Arry, Dirichlet et Liebig, chacun	1

M. Mitscherlich, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu.

Sa nomination sera soumise à l'approbation du Président de la République.

L'Académie procède ensuite, également par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission qui sera chargée de préparer une liste de candidats pour la place d'Académicien libre, vacante par suite du décès de *M. le Maréchal Marmont, duc de Raguse.*

Cette Commission doit, aux termes du règlement, se composer du Président de l'Académie et de six autres Membres pris, deux parmi les Membres des Sections des Sciences mathématiques, deux parmi les Membres des Sections des Sciences physiques et deux parmi les Académiciens libres.

D'après les résultats du scrutin, la Commission se composera de MM. Arago et Liouville, Flourens et Chevreul, Héricart de Thury et Largeteau, et de M. Piobert, Président de l'Académie pour la présente année.

MÉMOIRES LUS.

BOTANIQUE. — *Mémoire sur la multiplication des Chara par division; par* **M. C. Montagne.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Brongniart, Richard, Payen.)

« L'auteur a eu pour but, dans ce Mémoire, de démontrer ce qu'on n'avait fait que soupçonner avant lui, à savoir, que quelques espèces de Charagnes, mais surtout le *Chara stelligera* Bauer, peuvent se propager autrement que par la graine, c'est-à-dire par des bulbilles, mode de reproduction analogue à ce qui se passe dans beaucoup de Liliacées, et dans une foule d'autres plantes tant vasculaires que cellulaires.

» Après avoir tracé l'historique abrégé du genre et des nombreux et importants travaux dont il a été l'objet; après avoir rappelé les opinions qui divisent encore les savants sur la place que ce genre doit occuper dans le système, M. Montagne montre que, dans l'espèce en question, qui est dioïque, l'organe mâle seul a été vu par plusieurs botanistes, et, entre autres, par Amici; mais que l'organe femelle, ou la graine, n'a été observé avec quelque certitude que par Bertoloni, qui a décrit l'espèce de Bauer sous le nom de *Chara ulvoïdes* dans le Mémoire du savant de Modène.

» Les stations peu nombreuses jusqu'ici dans lesquelles a été recueilli le *Chara stelligera* sont considérablement distantes l'une de l'autre. C'est ainsi qu'il a été trouvé dans le lac de Plötzensee, près de Berlin; dans la Seine, au Bas-Meudon, mais une seule fois, par M. Brongniart, et à Moret, par M. Weddell; dans les lacs des environs de Mantoue, par Barbieri;

l'année dernière, par madame Dufrénoy, à Chabreville, près de Guitres, arrondissement de Libourne, dans le petit ruisseau de Lary; et enfin, tout récemment, près de Bordeaux, par M. E. Ramey.

» Mais si, nulle part ailleurs qu'à Mantoue, on n'a pu encore constater la présence des graines, la sage et prévoyante nature y a suppléé par d'autres organes dans tous les lieux où ces premières font défaut. C'est dans ce but qu'elle a pourvu le *Chara stelligera* de nœuds apparents, réguliers, disposés le long du tube principal, au niveau des endophragmes ou cloisons. Ces nœuds, d'abord à côtes de melon, puis, par suite de leur évolution, élégamment stelliformes, ont une structure et une composition qu'on connaissait encore à peine, et que l'auteur s'est attaché à faire connaître anatomiquement avec quelque détail. Voici les résultats auxquels il est arrivé en examinant les exemplaires qui lui ont été remis par madame Dufrénoy.

» L'appareil en question est formé par une agglomération de cellules développées circulairement autour du tube principal, au niveau des cloisons ou des endophragmes. Ces cellules, disposées comme les côtes d'un melon ou d'un potiron, auxquels l'appareil ressemble assez bien, naissent de la paroi même du tube, d'après les lois de la multiplication des cellules des plantes, observées par MM. Mirbel et Hugo Mohl, confirmées par des observations plus récentes, et, entre autres, par celles de M. W. P. Schimper, qui, dans une *Note sur la neige rouge*, donne à ce mode le nom très-convenable de *formation cellulaire exogène*. Les cellules qui forment les nœuds astéromorphes se multiplient dans deux sens différents : ou bien la division se fait d'une manière excentrique et sur un même plan, et alors se produisent ces concrétions étoilées qui ont mérité à la plante son nom spécifique; ou bien, la division s'opère selon la hauteur et dans le sens de l'axe du tube central, et, dans ce dernier cas, on compte quelquefois jusqu'à quatre rangées ou verticilles de cellules superposées, mais point de rayons. C'est le cas le plus ordinaire observé dans les échantillons de Chabreville. Dans les exemplaires étoilés, le nombre des rayons est fort variable; quelquefois réduit à cinq, il atteint d'autres fois celui de quatorze, et même de seize. Ce n'est pas à l'extérieur qu'on peut juger du nombre exact des cellules; car les sillons qui marquent leur séparation sont souvent limités à la moitié supérieure on inférieure de l'épaisseur du plateau formé par leur réunion. Mais c'est en faisant une coupe transversale du nœud, et en enlevant ensuite une tranche excessivement mince, qu'on pourra réussir à s'assurer de ce nombre au moyen du microscope, ou même sans le secours de cet

instrument, et en employant une simple loupe, si l'on a eu l'attention de répandre sur le porte-objet une goutte de teinture d'iode, laquelle, colorant en bleu les grains de fécule, et n'agissant pas de la même façon sur le tissu des cloisons, rendra visibles les cellules en question et permettra de les compter. Parvenues à l'âge adulte, elles sont remplies de fécule, ce qui leur donne à l'extérieur la couleur et le poli de l'ivoire. Mais dans le jeune âge, elles sont verdâtres, même extérieurement, et n'en renferment pas moins déjà des grains amylacés que l'iode teint en bleu d'indigo ou violacé. A l'intérieur de ces cellules amylophores, on observe un tissu cellulaire réticulé qui en remplit la cavité, et dans les utricules duquel s'engendrent les grains de fécule. Comme la paroi de ces utricules est de la plus grande ténuité, dans une tranche mince verticale ou horizontale on ne distingue très-bien que le profil de leur section, lequel représente un réseau dont les mailles irrégulières, mais plutôt arrondies que polygonales, sont généralement assez semblables à celles de la dentelle.

» Mais le *Chara stelligera* ne jouit pas seul de sa famille du privilége de produire des bulbilles; on en observe encore sur les *C. hispida, C. aspera* et *C. alopecuroidea*, var. *Montagnei*. L'auteur les décrit dans chacune de ces espèces, et ajoute qu'ils conviennent tous en ceci, que ce sont des dépôts de fécule, puisque l'action de l'iode colore en bleu le contenu de leurs cellules, mais que d'ailleurs la forme et la disposition de ces cellules amylophores et même des grains de fécule varient selon l'espèce. Les nœuds de ces trois Charagnes, placés le long de la base dénudée des tubes principaux, dans la portion enfouie dans la vase, loin d'ailleurs d'offrir la régularité et l'élégance qu'on aime à voir dans le *Chara stelligera*, sont, au contraire, arrondis, amorphes, en un mot, fort irréguliers.

» Maintenant, continue l'auteur, ne peut-on pas se demander dans quel dessein la nature aurait formé là des dépôts amylacés, si ce n'est, comme dans tous les autres exemples offerts par les végétaux, pour contribuer au développement d'une nouvelle plante, d'un nouvel individu? N'oublions pas que, dans le *Chara stelligera*, ainsi que je l'ai déjà dit, on ne connaît encore que d'une manière bien incertaine, l'existence des sporanges ou des graines qui servent à la propagation des autres espèces de la même famille. D'un autre côté, remarquons que ces graines sont remplies de fécule comme nos nœuds stelliformes, et que, dans certains cas, ces derniers ont même avec elles une ressemblance éloignée, par suite des rudiments de ranules qui parfois les couronnent.

» Ne voyons-nous pas en outre que, partout où il se forme, dans les végétaux, de ces magasins de fécule, cela n'a lieu que pour fournir à la nutrition et au développement ou d'un embryon ou d'un bourgeon, si c'est un tubercule, ou même d'une jeune pousse, si c'est une racine, un bulbe ou un rhizome?

» L'auteur établit ensuite que les plantes, comme quelques animaux inférieurs, se propageant de deux manières, soit par graines, soit par division, il n'y aurait rien de bien étrange, rien d'impossible surtout à ce que les nœuds du *Chara stelligera* jouassent le rôle de bulbilles, et reproduisissent une plante semblable à la plante mère. Il passe en revue tous les exemples les mieux constatés de ce mode de propagation dans la série des végétaux, en commençant par la Ficaire et en finissant par les Algues. Enfin, ce qui n'était d'abord qu'une conjecture, ce que le raisonnement et l'analogie permettaient seulement de soupçonner, l'observation directe est venue le confirmer. De nouvelles recherches plus heureuses ont en effet favorisé l'auteur, en lui montrant une de ces étoiles détachée du tube central, tombée dans la vase et toute couverte de radicelles nées de sa périphérie, et surtout de sa base. Cette même étoile, fonctionnant comme gemme, avait déjà produit de l'extérieur plusieurs nouveaux tubes, entourés eux-mêmes, à peu de distance de leur origine, de quelques cellules amylophores, semblables à celles qui composaient le bulbille, mais moins régulières et moins symétriquement disposées. De la plus élevée sortait un rudiment de tube ayant la forme d'une petite corne. M. Montagne croit donc trouver dans ce fait la preuve directe et incontestable que les Charagnes sont aptes, comme les autres plantes pourvues de bulbilles, et surtout comme les Algues avec lesquelles elles ont tant de points de ressemblance, à se propager autrement que par leurs graines. Ce fait est d'ailleurs confirmé par les Notes manuscrites que M. Ramey a jointes à son envoi. Ce jeune botaniste écrit à son ami, M. Brochon : « Tu m'annonces que M. Montagne prétend que les » étoiles du *Chara stelligera* seraient des organes reproducteurs à la façon » des tubercules de la pomme de terre; je crois pouvoir joindre ici quel- » ques-unes de mes propres observations à ce sujet.

» Le 22 novembre, époque à laquelle les tiges du *Chara* étaient à peu » près mortes, les étoiles, au contraire, étaient en pleine végétation. Ces » étoiles, qu'on ne rencontre pas dans l'eau, sont enfoncées dans la vase, » et s'y trouvent fixées au moyen de filaments transparents qui naissent du » nœud inférieur. D'après ce que j'ai vu, je présume que ce sont là les

» racines. De ce que les étoiles sont dans la vase et non dans l'eau, et de » ce qu'elles commencent à pousser à l'époque où je les ai recueillies, » c'est-à-dire dans une saison où la végétation des tiges a complétement » cessé, je crois pouvoir conclure, avec M. Montagne, que ce sont des » organes reproducteurs. »

» L'auteur termine ce Mémoire en disant qu'il est loin d'afficher la prétention d'avoir épuisé la matière, même sous ce nouveau point de vue, et en rappelant, comme l'a déjà fait M. Duvau, la singulière destinée de cette modeste famille, qui a eu l'avantage d'occuper la sagacité d'une quinzaine des plus habiles naturalistes de l'Europe, et sur laquelle pourtant tout n'a pas été dit encore. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur les acides organiques anhydres; par* **M. Charles Gerhardt.** (Suite.)

(Commission précédemment nommée : MM. Dumas, Pelouze, Regnault.)

« J'ai fait connaître, dans la séance du 17 mai (1), un procédé général, à l'aide duquel on parvient à produire aisément les acides anhydres qui correspondent aux acides organiques monobasiques, ainsi qu'un autre procédé qui donne certains chlorures nécessaires à l'obtention de ces acides anhydres. Cette première communication porte principalement sur l'acide benzoïque anhydre, l'acide acétique anhydre, et le chlorure acétique.

» Ainsi que j'ai eu l'honneur de le dire, la formule de ces acides anhydres me semble devoir être doublée, par rapport à la formule des acides hydratés correspondants, de manière à représenter deux fois le même groupe contenu dans ces derniers :

$$\text{Acide acétique hydraté.} \ \ldots\ldots \quad C^2H^4O^2 = \left\{ \begin{matrix} (C^2H^3O) \\ H \end{matrix} \right\} O,$$

$$\text{Acide acétique anhydre.} \ \ldots\ldots \quad C^4H^6O^3 = \left\{ \begin{matrix} (C^2H^3O) \\ (C^2H^3O) \end{matrix} \right\} O.$$

Ces rapports, qui sont les mêmes qu'entre l'alcool et l'éther, sont évidemment contraires à l'existence de l'eau dans les acides hydratés monoba-

(1) *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XXXIV, page 755.

siques, existence admise par la théorie dualistique pour ceux-ci comme pour l'alcool (hydrate d'oxyde d'éthyle). Qu'il me soit permis de rappeler que j'ai le premier insisté sur la nécessité de doubler la formule de l'éther par rapport à celle de l'alcool, et que cette nécessité a été enfin démontrée expérimentalement par les beaux travaux de M. Williamson et de M. Chancel. La question est aujourd'hui la même pour les acides anhydres; M. Williamson l'a lui-même déjà posée dans ce sens, dans un intéressant article (1), où, adoptant ma notation, il considère tous les sels comme dérivés du type eau H^2O.

» Pour compléter la ressemblance qui existe entre l'éther et les acides anhydres, je tenais surtout à bien établir, par l'analyse, la composition des acides anhydres à deux groupes différents. En effet, si, comme je l'admets, chaque acide monobasique peut fonctionner comme alcool, on doit pouvoir faire des éthers composés avec chaque semblable alcool. Mes expériences me semblent, sous ce rapport, parfaitement décisives.

» J'obtiens aisément le *benzoate acétique* ou *acétate benzoïque*, en mettant le chlorure acétique C^2H^3OCl en contact avec le benzoate de soude desséché $C^7H^5O^2Na$; la réaction, très-vive, s'accomplit sans qu'on ait besoin de chauffer. Le produit sirupeux, lavé à l'eau et au carbonate de soude, donne une huile plus pesante que l'eau, neutre aux papiers, et d'une agréable odeur de vin d'Espagne. On purifie aisément cette huile de l'eau et des matières étrangères, en l'agitant avec de l'éther exempt d'alcool et chassant l'éther par une douce chaleur. Ce produit a donné à l'analyse les rapports :

$$C^9H^8O^3 = \left.\begin{matrix}(C^2H^3O)\\(C^7H^5O)\end{matrix}\right\}O.$$

L'eau bouillante le rend acide, toutefois la décomposition complète ne se fait que lentement, et il faut l'intervention des alcalis, comme pour les éthers. Soumis à la distillation, le benzoate acétique se dédouble, vers 150 degrés, exactement en acide acétique anhydre (acétate acétique), et en acide benzoïque anhydre; il y a évidemment double échange entre deux molécules :

$$\left.\begin{matrix}(C^2H^3O)\\(C^7H^5O)\end{matrix}\right\}O + \left.\begin{matrix}(C^2H^3O)\\(C^7H^5O)\end{matrix}\right\}O = \left.\begin{matrix}(C^2H^3O)\\(C^2H^3O)\end{matrix}\right\}O + \left.\begin{matrix}(C^7H^5O)\\(C^7H^5O)\end{matrix}\right\}O.$$

(1) *On the Constitution of Salts.* Mémoire lu à Ipswich, le 2 juillet 1851, à la réunion de l'Association britannique.

Cette réaction rend parfaitement compte de la formation de l'acide acétique anhydre, par le procédé indiqué dans ma dernière communication (chlorure benzoïque et acétate de potasse).

» Le *cuminate acétique* ou *acétate cuminique* s'obtient comme l'anhydride précédent. Récemment préparé, c'est aussi une huile odorante qui présente les mêmes caractères que le benzoate acétique; abandonnée à l'état humide dans un flacon bouché, elle se remplit de magnifiques lames d'acide cuminique, qui finissent par l'épaissir au point de donner à la matière l'aspect et la consistance de l'huile d'olives figée. L'analyse démontre que l'huile pure renferme :

$$C^{12}H^{14}O^{3} = \left\{ \begin{matrix} (C^{2}H^{3}O) \\ (C^{10}H^{11}O) \end{matrix} \right\} O.$$

» Je suis aussi parvenu à préparer à l'état de pureté le *cinnamate benzoïque* ou *benzoate cinnamique*, huile pesante, d'une odeur presque nulle, et contenant :

$$C^{16}H^{12}O = \left\{ \begin{matrix} (C^{7}H^{5}O) \\ (C^{9}H^{7}O) \end{matrix} \right\} O,$$

ainsi que le *cuminate benzoïque* ou *benzoate cuminique*, huile pesante semblable, renfermant :

$$C^{17}H^{16}O^{3} = \left\{ \begin{matrix} (C^{7}H^{5}O) \\ (C^{10}H^{11}O) \end{matrix} \right\} O.$$

Enfin, l'*acide cuminique anhydre* ou *cuminate cuminique* s'obtient par le même procédé, sous la forme d'une huile pesante, semblable à une huile grasse, neutre, et d'une très-faible odeur. Cette huile finit aussi par cristalliser, mais l'huile et les cristaux présentent la même composition :

$$C^{20}H^{22}O^{3} = \left\{ \begin{matrix} (C^{10}H^{11}O) \\ (C^{10}H^{11}O) \end{matrix} \right\} O.$$

» Je continue ces expériences sur les acides butyrique, valérianique et nitrobenzoïque, et j'espère être bientôt en mesure de communiquer mes résultats à l'Académie.

» En terminant ce résumé, je désire appeler l'attention des chimistes sur une analogie, fort remarquable, qui existe entre certains composés organiques, comparables au type *eau*, et certains autres que je compare au type *hydrogène*.

» Voici, à l'appui, un parallèle que je soumets aux méditations des

expérimentateurs :

$\left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}$	Hydrogène libre,	$\left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}O$,	Eau,
$\left.\begin{matrix}(C^2H^5)\\H\end{matrix}\right\}$	Hydrure d'éthyle, homol. du gaz des marais,	$\left.\begin{matrix}(C^2H^5)\\H\end{matrix}\right\}O$,	Alcool,
$\left.\begin{matrix}(C^2H^5)\\(C^2H^5)\end{matrix}\right\}$	Éthyle,	$\left.\begin{matrix}(C^2H^5)\\(C^2H^5)\end{matrix}\right\}O$,	Éther,
$\left.\begin{matrix}(C^2H^3O)\\H\end{matrix}\right\}$	Aldéhyde,	$\left.\begin{matrix}(C^2H^3O)\\H\end{matrix}\right\}O$,	Acide acétique,
$\left.\begin{matrix}(C^2H^3O)\\(C^2H^3O)\end{matrix}\right\}$	Acétyle, inconnu,	$\left.\begin{matrix}(C^2H^3O)\\(C^2H^3O)\end{matrix}\right\}O$,	Acide acétiq. anhydre,
$\left.\begin{matrix}(C^2H^3O)\\(CH^3)\end{matrix}\right\}$	Acétone.	$\left.\begin{matrix}(C^2H^3O)\\(CH^3)\end{matrix}\right\}O$,	Acétate méthylique.

» Ce parallèle permet de prédire qu'on obtiendra l'acétyle, et, en général, les groupes oxygénés, fonctionnant comme hydrogène (les *radicaux oxygénés*), en faisant agir les chlorures correspondants sur les aldéhydates métalliques, et que, de même, on obtiendra les acétones, en faisant agir les éthers chlorhydriques sur les mêmes aldéhydates métalliques. Les expériences et les développements théoriques qui ont été publiés, sous ce dernier rapport, par M. Chancel, me semblent entièrement concluants dans la question. »

CHIMIE. — *Sur plusieurs sulfites nouveaux à base d'oxydes mercurique et cuivreux; par* **M. L. Péan de Saint-Gilles.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Pelouze, Balard.)

Première partie. — *Sulfites mercuriques.*

« L'existence des sulfites mercuriques semble avoir échappé jusqu'à présent aux recherches des chimistes. Dans une Note reproduite, en 1846, par la *Revue scientifique* du Dr Quesneville, M. Rammelsberg annonce avoir préparé un sulfite mercureux par l'action de l'acide sulfureux sur l'oxyde mercurique. Je me suis convaincu, en constatant sur le produit indiqué les propriétés de l'oxyde mercurique et de l'acide sulfurique, que ce sel est simplement un mélange de sulfate mercureux et de sulfite mercurique. L'oxyde mercurique peut d'ailleurs se dissoudre entièrement dans la solution aqueuse d'acide sulfureux, et, avant la décomposition spontanée de

cette liqueur, il est facile de s'assurer qu'elle ne renferme ni oxyde mercureux, ni acide sulfurique, indices essentiels de la réduction.

» Le moyen d'obtenir le sulfite mercurique à l'état solide, sans mélange de sulfate mercureux, consiste à mélanger une solution sirupeuse de nitrate mercurique contenant un excès de base, avec une solution d'un sulfite alcalin, étendue de huit ou dix fois son volume d'eau. On détermine ainsi le dépôt d'un précipité blanc, lourd et caséeux de sulfite mercurique, dans lequel les proportions de la base varient avec celles du nitrate employé, c'est-à-dire entre les deux rapports HgO, SO^2 et $(HgO)^2, SO^2$. La difficulté de préparer à l'état de pureté absolue l'un des deux nitrates HgO, AzO^5 ou $(HgO)^2, AzO^5$, en solution très-concentrée, jointe à l'instabilité des sulfites simples mercuriques, empêche d'isoler complétement les deux sulfites correspondant aux nitrates. Le sel neutre paraît surtout plus instable que le sel basique, que j'ai pu obtenir presque pur; en cet état, le sulfite $(HgO)^2, SO^2$ présente une réaction remarquable : sous l'influence d'une température très-peu élevée, il se transforme complétement en sulfate mercureux, sans séparer aucun de ses éléments. En effet,

$$(HgO)^2, SO^2 = Hg^2O, SO^3.$$

» Les oxysels mercuriques autres que le nitrate, ne paraissent pas produire de sulfite mercurique simple dans les mêmes conditions. Les sulfites alcalins les réduisent ou les dissolvent en partie.

» Aucun des sels haloïdes mercuriques n'est réduit à froid par les sulfites solubles; le mélange du chlorure mercurique et des sulfites alcalins donne lieu à la production des sels doubles suivants, remarquables par leur netteté et leur stabilité.

» 1°. *Sulfite mercurico-potassique :*

$$HgO, SO^2, KOSO^2, HO.$$

Le sulfite de potasse ne paraît se combiner qu'en une seule proportion avec le sulfite mercurique. Le sel double se dépose en petites aiguilles blanches, par le mélange de deux solutions concentrées de chlorure mercurique et de sulfite de potasse. Il est neutre au papier de tournesol.

» 2°. *Sulfites mercurico-sodiques. Sulfite* A :

$$HgO, SO^2, NaOSO^2, HO.$$

Il cristallise en tables rhomboédriques bien définies. On le produit dans les mêmes conditions que le précédent; mais, comme il est plus soluble, on

est obligé d'évaporer la liqueur en présence d'un excès de sulfite alcalin. L'iodure de potassium ne précipite pas sa solution aqueuse.

» *Sulfite* B :

$$(HgO, SO^2)^2, NaO, SO^2, HO.$$

On l'obtient en aiguilles groupées, lorsqu'on mélange deux solutions saturées à chaud, de sulfite de soude et de chlorure mercurique en léger excès. Sa dissolution présente une réaction très-alcaline, et abandonne la moitié de son mercure, lorsqu'on y verse de l'iodure de potassium.

» 3°. *Sulfite ammonique avec chlorure mercurique :*

$$3(HgCl), 2(AzH^3HO, SO^2).$$

Dans des circonstances semblables à celles qui donnent naissance aux sulfites mercurico-potassique et sodiques, le sulfite d'ammoniaque se combine directement au chlorure mercurique. Le composé se dépose en écailles brillantes et nacrées, qui, par l'ébullition, se réduisent et donnent lieu à un dépôt de chlorure mercureux.

» Les sulfites doubles prennent encore naissance, lorsqu'on fait agir les sulfites alcalins sur l'oxyde mercurique, qui entre en dissolution et élimine la moitié de la base alcaline.

» Par l'ébullition dans l'eau pure, ils se réduisent, dégagent de l'acide sulfureux, et produisent d'abord du sulfate mercureux qui se détruit à son tour en déposant du mercure. En effet :

$$2(HgO, SO^2, KO, SO^2) = Hg^2O, SO^3 + KO, SO^2 + KO, 2(SO^2)$$
$$= 2Hg + 2(KO, SO^3) + 2SO^2.$$

» Lorsqu'on ajoute à la liqueur un chlorure soluble, la réduction n'a plus lieu, et j'ai pu évaporer la solution de moitié sans qu'elle se troublât, ou qu'elle devînt seulement acide. Les chlorures paraissent agir là par leur seule présence.

» Le chlorure mercurique modifie encore la réaction. Lorsqu'il est en excès, l'ébullition détermine la réduction partielle de l'oxyde mercurique, et l'on obtient un dépôt cristallin de calomel [réaction (1)]. Lorsqu'au contraire le sulfite alcalin est employé en plus forte proportion, on retombe dans le cas précédent, et l'on peut faire bouillir la liqueur sans l'altérer [réaction (2)].

(1) $2(HgCl) + KO, SO^2 + HO = Hg^2Cl + KO, SO^3 + HCl;$

(2) $HgCl + 2(KO, SO^2) + HO = HgOSO^2, KO, SO^2, HO + KCl.$

» Les sulfites alcalins, mis en contact avec le chlorure mercureux, le dédoublent en sel mercurico-alcalin, qui se dissout, et en mercure métallique, exactement comme les cyanures. Dans les mêmes conditions, les oxysels mercureux sont réduits avec dégagement d'acide sulfureux.

» L'iodure mercurique se dissout aisément dans les sulfites alcalins, et le mélange donne naissance à des sels doubles analogues à ceux qu'on obtient avec le chlorure.

» Les sulfites de soude et de potasse paraissent sans action sur le cyanure de mercure. Le sulfite d'ammoniaque seul produit, en petite quantité, un sel double renfermant de l'acide sulfureux, et qui cristallise mélangé avec le cyanure mercurico-ammonique ou avec l'excès de sulfite d'ammoniaque employé. »

ORGANOGÉNIE VÉGÉTALE. — *Organogénie des Tiliacées* (Tilia, Corchorus, Sparmannia) *et des Malvacées* (Malva, Sida, Lavatera, etc.); *par* **M. Payer.** (Extrait par l'auteur.)

(Commission précédemment nommée : MM. de Jussieu, Brongniart, Richard.)

« 1°. TILIACÉES. — *Inflorescence.* Après l'apparition de la première bractée qui doit se souder avec l'axe qui l'a produite, naît une seconde qui lui est opposée et qui doit recéler à son aisselle un bourgeon foliacé, puis une troisième au-dessus et du même côté que la première, enfin une quatrième au-dessus et du même côté que la seconde. La troisième et la quatrième sont accompagnées de stipules, la première et la deuxième n'en ont pas. A l'aisselle des bractées stipulées comme à l'aisselle de leurs stipules, on voit poindre de petits boutons qui, après avoir donné naissance, à droite et à gauche, à deux bractées sans stipules, se terminent par une fleur. Si tous ces boutons et toutes ces fleurs arrivaient à terme, l'inflorescence des Tilleuls serait une cyme multipare; mais quelques-unes de ces fleurs s'arrêtent dans leur développement, s'atrophient, et c'est à peine si l'on en retrouve les traces lors de l'épanouissement. De là cette irrégularité dans l'inflorescence, qui a dérouté tant de botanistes.

» *Calice.* Le calice des Tilleuls se compose de cinq sépales qui naissent dans l'ordre quinconcial, et se disposent plus tard en préfloraison valvaire. Les sépales n° 1 et n° 3 sont placés devant la bractée mère, le sépale n° 2 lui est opposé, et les sépales n°s 4 et 5 sont latéraux. Dans les *Sparmannia*, il n'y a que quatre sépales qui se développent par paire.

» *Corolle*. Les pétales sont en même nombre que les sépales et alternent avec eux. Ils naissent en même temps et se disposent en préfloraison convolutive. Ils ne laissent jamais prendre les devants aux étamines en restant pendant quelque temps stationnaires dans leur développement, mais continuent toujours à croître jusqu'à leur entier épanouissement.

» *Androcée*. Sur le pourtour du mamelon central se montrent, dans le *Tilia platyphyllos*, cinq grosses bosses opposées aux pétales; par leur forme hémisphérique, par leurs grandes dimensions, elles se distinguent nettement de tout autre organe : ce sont comme autant de taupinières adossées au versant d'une montagne. Chacune de ces bosses est l'origine d'un faisceau d'étamines. Pour peu qu'on suive, en effet, avec attention leurs développements successifs, on les voit se déprimer, s'aplatir à leur sommet et prendre la forme d'une écaille peltée. En même temps, sur le bord supérieur de cette écaille, on remarque un tubercule, puis trois, puis cinq, puis un plus grand nombre; en sorte qu'à un certain âge, l'écaille staminifère est comme frangée sur ses bords, chaque frange étant d'autant moins longue qu'elle est plus rapprochée de la base de l'écaille ou de la circonférence de la fleur. Ces franges, qui se développent ainsi sur le bord et tout à l'entour de l'écaille staminifère, sont les rudiments d'autant d'étamines.

» Il arrive dans quelques espèces, telles que le *Tilia americana*, que la frange terminale de l'écaille staminifère, celle qui apparaît la première, au lieu de produire une étamine comme toutes les autres, se change en pétale; et comme le phénomène se produit sur chaque écaille, on observe à l'intérieur de l'androcée, autour de l'ovaire, cinq pétales opposés aux premiers et qui se disposent en préfloraison convolutive.

» Dans les *Sparmannia* et les *Corchorus*, les bosses staminales primitives sont opposées aux sépales et alternent avec les pétales. C'est là déjà une différence fort remarquable. Il y en a une autre. Chaque bosse ne s'aplatit pas pour former une écaille peltée qui ne se frange que sur ses bords; elle reste toujours plus ou moins hémisphérique, et toute sa surface se couvre de mamelons staminaux, en commençant toutefois du côté du centre de la fleur. On dirait le réceptacle flanqué d'écussons mamelonnés dont les mamelons sont d'autant plus petits qu'ils sont plus rapprochés des sépales. Dans les *Sparmânnia*, le développement de ces mamelons secondaires, qui deviendront chacun une étamine, se fait avec beaucoup de régularité et de symétrie, et ceux qui sont tout à fait près des sépales, au lieu de produire des étamines, se transforment en filaments élégants qui entourent l'androcée. Dans les *Corchorus*, ce développement n'est pas aussi régulier.

» Si l'on compare ce développement des étamines dans le Tilleul, du sommet à la base d'une écaille staminifère, au développement des folioles qui a lieu également du sommet à la base dans une feuille composée, on est naturellement conduit à considérer chaque groupe d'étamines comme une *étamine composée*.

» *Gynécée*. Lorsque les bosses staminales du Tilleul commencent à se franger en étamines, le mamelon central de la fleur se déprime et prend l'aspect d'une plate-forme pentagonale dont les cinq angles alternent avec ces bosses. Sa couleur est de ce vert tendre qui caractérise les feuilles à leur naissance, tandis que les groupes d'étamines sont d'un blanc mat qui prouve l'absence de toute matière verte dans leurs utricules. Les extrémités de ces angles se relèvent ensuite chacune en un petit renflement hémisphérique qui n'est autre que le rudiment d'un stigmate. Ces cinq petits renflements ou mamelons sont d'abord très-distincts et séparés les uns des autres; mais ils sont promptement soulevés et réunis par une membrane commune qui naît de tout le pourtour de la plate-forme. Le gynécée, à cet état de développement, se montre comme une palissade crénelée. Cette membrane commune croît de plus en plus, et finit par former un sac effilé dont l'ouverture est bordée par les cinq mamelons stigmatiques primitifs.

» En même temps que les parois de ce sac naissent et croissent, que se passe-t-il à l'intérieur? Au pied et en dedans de chaque mamelon stigmatique, alors que ces mamelons ne sont point encore réunis par la membrane stylaire, le réceptacle se creuse d'une petite fossette. J'exprime ici ce qui semble être, sans vouloir préjuger la question de savoir si cette petite fossette est creusée réellement dans le réceptacle, ou bien, au contraire, si ce n'est qu'une cavité éperonnaire de la feuille carpellaire, analogue à la cavité éperonnaire du calice des *Pelagonium*. Comme il y a cinq mamelons stigmatiques dans le Tilleul, il y a cinq fossettes, qui sont séparées entre elles par des cloisons très-épaisses. Ces cinq fossettes deviennent de plus en plus profondes et constituent les cinq loges de l'ovaire.

» Si la partie centrale du réceptacle à laquelle viennent aboutir les cloisons s'élevait en même temps et autant que la membrane qui soulève et réunit les mamelons stigmatiques, l'intérieur du gynécée serait partagé dans toute sa longueur en cinq compartiments. Mais il n'en est pas ainsi. La partie centrale du réceptacle, ce qui formera plus tard la partie axile de l'ovaire, ne s'élève que fort peu, à peine de la hauteur qu'aura l'ovaire. Les cloisons qui tiennent d'un côté aux parois du sac, et de l'autre à cette partie axile, croissent comme ces deux parties, c'est-à-dire beaucoup du côté du

sac et peu du côté de la partie axile. Il en résulte qu'au lieu de rester toujours horizontal, leur bord supérieur, qui est libre, s'incline de plus en plus de l'extérieur vers l'intérieur. En se plaçant par la pensée dans la cavité du gynécée, chaque loge offre l'aspect d'une de ces loges d'avant-scène de l'Opéra, dont les entrefents incomplets sont d'autant moins élevés qu'ils sont plus rapprochés du centre. Cette inclinaison des bords supérieurs des cloisons augmentant toujours, ces bords finissent par devenir verticaux. Les cloisons de l'ovaire paraissent alors surmontées d'autant de lames qui s'avancent de l'extérieur à l'intérieur, tendent à se réunir au centre et à diviser la cavité du style en cinq compartiments.

» Il faut donc distinguer dans la cavité 5-loculaire du gynécée du Tilleul deux parties : la partie inférieure qui a toujours été, dès l'origine, 5-loculaire et qui correspond à l'ovaire; la partie supérieure qui a été uni-loculaire d'abord, et qui n'est devenue 5-loculaire que par le développement de ces lames formées par le bord supérieur des cloisons de l'ovaire, et qui, partant des parois, viennent se réunir et se souder au centre.

» Dans les *Sparmannia* et les *Corchorus*, la structure du gynécée est moins compliquée que dans le Tilleul. Les fossettes qui se forment au pied de chaque mamelon stigmatique ne se creusent pas, et dans un ovaire assez avancé on n'en aperçoit plus les traces. L'ovaire, comme le style, est dans l'origine uni-loculaire, et s'il devient plus tard multi-loculaire, cela tient au développement de ces lames ou contre-forts qui partent des parois et viennent se réunir au centre. En outre, dans les *Sparmannia* et dans les *Corchorus*, les feuilles carpellaires, toujours alternes avec les bosses staminales, sont opposées aux pétales.

» Quant au développement des ovules, il n'est pas non plus le même dans ces trois genres. Dans le Tilleul, il n'y en a que deux dans chaque loge; ils naissent dans l'angle interne au point de connexion des lames qui partagent la cavité stylaire avec la partie axile du réceptacle, et sur ces lames mêmes. Chaque lame donne donc naissance à deux ovules, dont l'un descend dans une loge de l'ovaire, et l'autre dans la loge contiguë. Ces ovules sont suspendus, et leur développement anatropique ayant lieu de dehors en dedans, le raphé est extérieur. Dans les *Sparmannia* et les *Corchorus*, il y a un grand nombre d'ovules qui naissent de chaque côté et dans toute la hauteur de ces lames qui partagent la cavité de l'ovaire et du style en autant de compartiments, et les développements anatropiques de ces ovules, au lieu de se faire de haut en bas et de dehors en dedans, ont lieu horizon-

talement et de l'intérieur de la loge vers les cloisons, en sorte que dans chaque loge les ovules sont dos à dos et leurs raphés contigus.

» 2°. MALVACÉES. — Cette famille, que tous les botanistes ont rangée près des Tiliacées, a été l'objet d'un travail très-étendu de M. Duchartre. Aussi ne ferai-je ressortir ici que les points principaux sur lesquels mes observations sont en contradiction avec les siennes.

» Le premier de ces points concerne le développement du calice. Le calice, dit M. Duchartre, comme tous les calices gamosépales, se présente d'abord sous la forme d'un petit bourrelet continu dont le bord supérieur ne tarde pas à se relever de cinq petits festons qui indiquent les cinq sépales organiques et qui commencent les cinq lobes ou divisions du calice. Or il résulte de toutes mes études, que le calice des Malvacées, comme tous les calices gamosépales, apparaît d'abord sous la forme de cinq petits mamelons parfaitement séparés, et que ce n'est que plus tard que ces cinq petits mamelons sont soulevés par un bourrelet continu, et forment ainsi un calice gamosépale.

» En second lieu, M. Duchartre avance que l'apparition de l'androcée a lieu avant celle des pétales. C'est encore là une erreur. Les espèces que M. Duchartre a étudiées ont un calice dont la cavité très-étroite, pressant sur les parties centrales, ne permet de voir à l'origine les pétales qu'avec beaucoup de difficultés; mais dans l'*Hibiscus splendens* et un grand nombre d'autres espèces, il est très-facile de se convaincre que l'apparition des pétales précède celle de l'androcée, car les pétales sont déjà très-développés que l'on n'aperçoit encore aucune trace des étamines.

» Le troisième point est relatif à la formation de l'androcée. Suivant M. Duchartre, il se développe d'abord cinq paires de mamelons staminaux alternes avec les sépales. Sur un cercle plus intérieur apparaîtraient ensuite cinq nouvelles paires opposées aux premières, et puis une troisième rangée, puis une quatrième, etc., en sorte que le nombre total serait successivement doublé, triplé, quadruplé, et que les étamines seraient d'autant plus jeunes qu'on les observerait sur un cercle plus intérieur. De là, une théorie sur les dédoublements parallèles très-ingénieuse, sans aucun doute, mais qui malheureusement pèche par sa base, car elle repose sur des observations erronées. Qu'on observe, en effet, sans idées préconçues, le développement des étamines des Malvacées, on remarquera qu'elles naissent sur des sortes d'écailles, comme dans les Tiliacées, et qu'elles se montrent successivement du sommet à la base; par conséquent, les étamines les plus

intérieures, loin d'être les plus jeunes, comme le croit M. Duchartre, sont au contraire les plus âgées. Leur évolution est *centrifuge* et non *centripète*. Toutes ces étamines n'appartiennent pas à plusieurs verticilles concentriques, mais à un seul dont les cinq éléments primitifs se sont composés.

» Enfin, M. Duchartre imagine que dans certaines Malvacées les loges se forment par une lacune au centre d'une masse cellulaire. Déjà, dans son Rapport, M. de Jussieu avait révoqué en doute cette évolution de certaines carpelles qui les assimilait à des anthères. Les observations que j'ai faites sur les mêmes espèces que M. Duchartre, m'ont prouvé que les appréhensions de M. de Jussieu étaient fondées, et que dans toutes les Malvacées les loges des ovaires communiquent toujours à l'origine avec l'extérieur. »

M. **Jullien** adresse la suite de ses recherches sur la trempe.

Cette seconde partie a pour titre : *Démonstration de cette proposition que les carbures de fer sont des dissolutions*.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Poncelet, Combes, Séguier.)

M. **Dudouit** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire sur diverses questions concernant la *géométrie analytique*.

(Commissaires, MM. Cauchy, Binet.)

M. **Alleau** père présente la description et la figure d'un appareil de son invention qu'il désigne sous le nom de *fumifuge*.

M. Séguier est prié de prendre connaissance de cette Note, et de faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. **Villain**, qui avait précédemment envoyé une courte Notice sur une *spire asymptotique*, adresse aujourd'hui un travail plus étendu sur la même courbe.

(Renvoi à l'examen de M. Chasles, qui a déjà eu à s'occuper de la première communication.)

M. **Teissier** envoie de Lyon des considérations sur le *mouvement des comètes*.

M. Mauvais est invité à faire savoir à l'Académie si cette Note est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

CORRESPONDANCE.

M. le Secrétaire perpétuel, en présentant un ouvrage imprimé *sur la structure des glandes lymphatiques* que l'auteur, **M. Heyfelder**, adresse au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie, donne communication d'une partie de la Lettre d'envoi qui fait connaître les principaux résultats dérivant de ces recherches.

« Je crois, dit M. Heyfelder, avoir prouvé que les glandes lymphatiques sont formées par un amas de vaisseaux lymphatiques entrelacés et pelotonnés, présentant çà et là des dilatations remplies de corpuscules chylifères, et n'ayant plus, dans ces endroits dilatés, qu'une seule membrane amorphe. Le tout est soutenu par des cloisons fibreuses, contractiles, et entouré d'une enveloppe commune de même nature.

» Les glandes lymphatiques paraissent avoir pour fonction de former définitivement les globules de la lymphe et du chyle, de les amener à l'état de perfection; leur structure favorise cette fonction en ralentissant la marche du liquide. Quant aux fibres musculaires lisses, que j'ai découvertes dans l'enveloppe de la glande et dans les cloisons qu'elle fournit, les fibres favorisent la sortie de la lymphe des réservoirs qui la renfermaient. D'ailleurs, je me suis assuré, par des expériences faites à l'aide du galvanisme, que l'enveloppe des glandes est réellement contractile. Aussi j'ai montré l'analogie qui existe entre la rate et les glandes lymphatiques, et je crois même que les vésicules de Malpighi ne sont autre chose que des réservoirs lymphatiques, qui communiquent avec les vaisseaux. Du reste, il est remarquable que, chez les animaux dont on a extirpé la rate, les glandes mésentériques éprouvent un gonflement considérable. »

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

MÉTÉOROLOGIE. — *Observations sur les différences de température entre l'intérieur des villes et la campagne; par* **M. E. Renou.** (Note de **M. Faye.**)

« Les recherches que M. Renou a entreprises à Vendôme, depuis plusieurs années, sur l'ensemble des phénomènes météorologiques, montrent combien il importe de ne pas limiter à une station unique les observations qui ont pour but l'étude du climat d'une localité. Non-seulement le voisinage des habitations altère sensiblement les résultats, mais encore de simples dé-

nivellations du sol, assez peu notables en elles-mêmes, peuvent suffire pour créer localement un climat *excessif*, du moins par rapport au reste de la contrée.

» C'est ce que prouvent les observations suivies que M. Renou a fait faire dans une vallée située à 3 kilomètres seulement de Vendôme. Cette vallée, de 200 mètres environ de largeur, est parcourue du sud-est au nord-ouest par un ruisseau nommé l'Houzée; la hauteur des petites collines boisées qui la bordent ne dépasse pas une quarantaine de mètres. Or, sous l'influence d'un vent de nord-est très-faible, le refroidissement y est tel, que la température de l'air, au lever du soleil, se trouve constamment inférieure de 3 à 5 degrés, et même davantage, à celle de Vendôme. La chaleur y est étouffante, au contraire, pendant les journées d'été.

» Le tableau suivant contient une série d'observations faites près d'Huchigny, l'un des hameaux de cette vallée, à l'aide d'un thermomètre à mercure que l'on faisait tourner comme une fronde. La dernière colonne contient les températures qu'indiquait le thermomètre simplement posé sur le sol.

DATES.		VENDÔME.	HUCHIGNY.	SOL.
1851.				
Février	20	— 3°,1	— 7°,5	»
Novembre	21	— 2,9	— 7,2	— 8,5
Décembre	19	— 5,0	— 8,0	— 8,4
	30	— 8,9	— 11,4	— 14,6
1852.				
Janvier	1	— 10,3	— 13,7	— 13,8
	18	— 0,5	— 5,0	— 6,1
	20	— 1,2	— 4,0	— 5,0
	24	— 1,3	— 6,0	»
	29	+ 0,4	— 2,4	»
Février	7	+ 0,3	— 4,2	»
	21	— 3,1	— 7,9	— 8,3
Mars	4	— 2,2	— 8,2	— 8,2
	14	— 3,3	— 4,2	— 4,9
	27	— 1,8	— 6,1	— 8,9
Avril	20	— 1,5	— 9,4	— 10,0

» M. Renou se propose de continuer ces comparaisons pendant le reste de l'année. L'observation du 20 avril est la plus remarquable : des seigles

voisins du lieu d'observation, et déjà en épis depuis longtemps, ont été complétement gelés. Au reste cet accident s'est produit, à la même date, mais avec une intensité bien moindre, dans beaucoup d'autres endroits, tels que la vallée du Loir où le froid paraît avoir atteint — 3 ou — 4 degrés. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Comparaison des températures de l'air et du Loir, à Vendôme, en 1851; par* **M. E. Renou.** (Extrait communiqué par **M. Faye.**)

« On n'a fait jusqu'ici que très-peu d'observations sur la température des rivières, et moins encore sur leurs variations diurnes. Depuis plusieurs années que M. Renou observe à Vendôme, il a utilisé sa position au bord du Loir pour étudier cette question. Il observe à 4 heures du matin, puis d'heure en heure, de 6 heures du matin à 10 heures du soir, la hauteur du baromètre et les températures de l'air et de l'eau du Loir; ces dernières observations sont faites avec le même thermomètre.

» Les résultats de quatre années d'observations sont à peu près les mêmes; M. Renou ne donne ici que ceux de 1851, et se réserve de réunir le tout dans un travail d'ensemble qu'il aura l'honneur de soumettre plus tard à l'Académie.

1851.	MOYENNES TEMPÉRATURES MENSUELLES		DIFFÉRENCES.
	du Loir.	de l'air.	
Janvier	6°,14	4°,81	1°,33
Février	5,62	3,42	2,20
Mars	8,01	6,78	1,23
Avril	12,17	9,92	2,25
Mai	14,29	11.20	3,09
Juin	19,49	17,27	2,22
Juillet	20,16	17,33	2,83
Août	21,09	18,79	2,30
Septembre	15,61	13,61	2,00
Octobre	12,70	10,84	1,86
Novembre	5,39	2,79	2,60
Décembre	4,29	1,34	2,95
Moyennes	12,08	9,84	2,24

» La variation diurne a été, en 1851, de 8°,03 pour l'air, et de 0°,65 pour la rivière; les valeurs extrêmes, pour la rivière, sont de 0°,1 à 0°,2 en hiver, et de 1 degré environ en été.

» Le tableau précédent montre ce fait inattendu, que *la température moyenne du Loir dépasse celle de l'air de* 2°,24; les autres années présentent constamment, et mois par mois, à peu près le même résultat (1).

» Le Loir a, dans la campagne, une largeur de 35 à 40 mètres et une profondeur de 3 à 5 mètres; il est très-encaissé et très-lent, à cause des nombreux moulins qu'il fait tourner. Ses eaux sont généralement limpides, et son niveau très-peu variable. Afin de savoir si sa haute température ne tiendrait pas à ces conditions particulières, M. Renou a prié M. Oscar Valin d'observer à Tours la température de l'air à 6 heures du matin, 2 heures et 10 heures du soir, et celle de la Loire à 11 heures du matin. Ces observations présentent des lacunes, mais on a eu soin de ne les comparer qu'aux observations correspondantes de Vendôme.

	TOURS.		DIFFÉRENCES.	VENDÔME.		DIFFÉRENCES.
	Air.	Loire.		Air.	Loir.	
Février	4°,22	4°,66	0°,44	3°,58	5°,61	2°,03
Mars	7,35	7,10	— 0,25	6,72	7,92	1,20
Avril	10,05	12.47	2,42	9,78	12,04	2,26
Mai	11,90	14.25	2,35	11,13	14,34	3,21
Juin	17,07	18,97	1,90	16,31	19,15	2,84
Juillet	17,48	20,37	2,89	17,15	19,81	2,66
Août	20,20	21,66	1,46	19,69	21,19	1,50
Décembre	—0,79	2,08	2,87	—1,22	3,75	4,97
Moyennes	10,93	12,69	1,76	10,39	12,98	2,59

» On voit, par ce tableau, que la Loire, large de 400 mètres, profonde de 2 mètres, coulant assez rapidement sur un lit de sable et de cailloux roulés, offre le même phénomène que le Loir, quoiqu'à un degré un peu

(1) M. Fournet a trouvé, à Lyon, que les températures moyennes du Rhône et de la Saône sont à peu près les mêmes que celle de l'air. Mais on conçoit que les rivières rapides qui descendent des montagnes, et surtout des glaciers, doivent en éprouver un abaissement notable de température, et former dès lors une classe à part.

moindre; les variations diurnes ou accidentelles y sont aussi notablement plus grandes.

» Depuis quelque temps, M. C. Deville fait faire des observations dans plusieurs rivières, notamment dans la Seine; nous aurons donc bientôt d'autres termes de comparaison. M. Renou espère aussi que cette Notice attirera l'attention des météorologistes et les engagera à faire quelques observations sur les températures des rivières. Afin de reconnaître les heures les plus convenables pour l'observation, il serait bon de faire d'abord une étude spéciale de chaque cours d'eau; mais, provisoirement, il suffirait d'observer à 7 heures du matin et à 3 ou 4 heures du soir pour avoir, à très-peu près, la variation diurne et la température moyenne. »

CHIMIE. — *Note sur de nouveaux arsénites; par* **M. Girard.**

« Lorsqu'on verse de l'arsénite ordinaire de potasse ($AsO^3, 2KO$) dans un sel de cobalt, de nickel ou d'argent, l'arsénite précipité est bibasique comme le précipitant et a pour formule $AsO^3 2MO$.

» Il n'en est plus ainsi lorsqu'on opère sur ces métaux en présence des sels ammoniacaux. Les arsénites qui se forment dans ce cas diffèrent essentiellement des arsénites ordinaires. Ils sont sesquibasiques $(AsO^3)^2(MO)^3$, et la précipitation donne lieu à un abondant dégagement d'ammoniaque.

» Ainsi, si l'on prend du chlorure de nickel dissous dans un très-grand excès de chlorhydrate d'ammoniaque, et qu'on y verse rapidement de l'arsénite de potasse, la liqueur se colore d'abord en bleu, sans donner de précipité; il se dégage de l'ammoniaque, puis, au bout d'un instant, la liqueur se trouble et laisse précipiter un corps d'un blanc légèrement verdâtre qui renferme de l'eau, de l'acide arsénieux et de l'oxyde de nickel.

» Pour faire l'analyse de ce sel, nous avons employé plusieurs procédés. D'abord nous avons fait bouillir le sel avec de l'étain et de l'acide nitrique, de manière à séparer complétement l'arsenic, d'après le procédé de M. Levol, et dans la liqueur filtrée, nous avons précipité le nickel par la potasse. Quant à l'acide arsénieux, nous l'avons dosé séparément en dissolvant l'arsénite dans l'acide chlorhydrique et y versant une dissolution titrée de permanganate de potasse, d'après le procédé indiqué par M. Bussy.

» Enfin, nous avons employé le procédé suivant, qui peut s'appliquer aux composés d'arsenic et de métaux solubles dans l'ammoniaque. Après avoir fait bouillir le sel avec l'acide nitrique jusqu'à ce qu'il ne se dégageât plus de vapeurs rutilantes, nous avons saturé la dissolution nitrique par

l'ammoniaque, redissous le précipité qui s'était formé, et dans la solution ammoniacale versé du chlorure de barium ; l'arsenic tout entier a été précipité à l'état d'arséniate de baryte.

» Dans la solution ammoniacale filtrée, nous avons ensuite dosé le nickel en le précipitant à l'état de sulfure, dissolvant dans l'acide nitrique et précipitant par la potasse.

» Un grand nombre d'analyses de ce sel nous ont donné en moyenne :

Oxyde de nickel.............	36,4
Acide arsénieux.............	63,6

ce qui correspond à la formule $(AsO^3)^2(NiO)^3$, laquelle exige :

Oxyde de nickel.............	36,2
Acide arsénieux.............	63,7

Desséché à l'étuve à 110 degrés, il perd 10,3 pour 100 d'eau, ce qui correspond à 4 équivalents. Sa formule est donc $(AsO^3)^2(NiO)^3 4HO$.

» Ce sel est d'un blanc légèrement verdâtre ; chauffé au contact de l'air, il perd d'abord son eau et devient vert un peu plus foncé, puis il donne un sublimé d'acide arsénieux et laisse pour résidu une poudre jaune qui ne fond pas. Ce corps contient encore de l'arsenic, et ne décolore plus le caméléon ; il offre tous les caractères de l'arséniate de nickel, et d'ailleurs la quantité d'acide arsénieux perdue par la calcination correspond exactement à 1 équivalent d'acide arsénieux moins 2 équivalents d'oxygène nécessaires pour faire passer l'acide arsénieux à l'état d'acide arsénique.

$$(AsO^3)^2(NiO)^3 + O^2 = AsO^5(NiO)^3 + AsO^3.$$

La manière dont ce sel se comporte à la calcination le distingue de l'arsénite ordinaire qui devient noir.

» L'acide nitrique le décompose et le transforme en arséniate. L'acide chlorhydrique le décompose en acide arsénieux et en chlorure de nickel, qu'on peut obtenir cristallin en concentrant la liqueur ; il se dissout dans l'ammoniaque et donne une liqueur violette. La potasse caustique le décompose à chaud et précipite de l'oxyde noir de nickel.

» Le chlorure de cobalt donne de la même manière un abondant dégagement d'ammoniaque et un précipité d'un rose tendre beaucoup plus clair que l'arsénite ordinaire, tandis qu'une partie du cobalt entre en dissolution à la faveur de l'ammoniaque.

» Soumis aux mêmes modes d'analyse que le sel de nickel, ce sel nous

a donné comme moyenne :

Oxyde de cobalt............	36,2
Acide arsénieux	63,2

ce qui correspond à la formule $(AsO^3)^2(CoO)^3$, qui exige :

Oxyde de cobalt...	36,2
Acide arsénieux.............	63,7

Le sel contient en outre 10,3 pour 100 d'eau, ce qui correspond à 4 équivalents. Sa formule est donc $(AsO^3)^2(CoO)^3 4HO$.

» Cet arsénite est d'un rose tendre lorsqu'il est récemment précipité, plus foncé lorsqu'il s'est aggloméré ; il est soluble dans l'ammoniaque et donne une solution bleue. Lorsqu'on le chauffe, il perd d'abord son eau, et sa teinte devient plus foncée, puis il se décompose, donne un sublimé d'acide arsénieux, et laisse pour résidu un corps d'un beau bleu qui entre en fusion et se prend, par le refroidissement, en une masse cristalline. La potasse caustique le décompose à chaud et en sépare de l'oxyde cobaltique bleu. L'acide nitrique le dissout en le transformant en arséniate. L'acide chlorhydrique le décompose également.

» Le nitrate d'argent mis avec un grand excès de nitrate d'ammoniaque donne, lorsqu'on y verse goutte à goutte de l'arsénite de potasse, un dégagement d'ammoniaque et un précipité parfaitement blanc d'arsénite d'argent sesquibasique.

» Pour l'analyser, nous l'avons dissous dans l'acide nitrique et transformé en arséniate, précipité l'argent par l'acide chlorhydrique, et dans la liqueur filtrée, saturée par l'ammoniaque, versé du chlorure de barium qui nous a donné l'arsenic à l'état d'arséniate de baryte. Nous avons ainsi obtenu :

Acide arsénieux...............	36,4
Oxyde d'argent...............	63,2

Ces nombres correspondent à la formule $(AsO^3)^2(AgO)^3$, qui exige :

Acide arsénieux...........	36,5
Oxyde d'argent.................	63,5

» Ce sel noircit à la lumière, il se dissout dans l'ammoniaque et dans un excès d'arsénite de potasse. L'acide nitrique le décompose en dégageant des vapeurs nitreuses et le transforme en arséniate calciné ; il devient d'abord noir, donne un sublimé d'acide arsénieux, et laisse enfin un résidu

d'un beau rouge, qui entre en fusion, et semble être de l'arséniate d'argent. Calciné avec du charbon, il donne un culot métallique.

» Ces sels, par leur couleur et la manière dont ils se comportent à la calcination, se distinguent facilement des arsénites ordinaires.

» Quant à la théorie de leur formation, quelques faits peuvent aider à l'interpréter :

» 1°. Le chlorhydrate d'ammoniaque réagit sur l'arsénite de potasse pour former de l'arsénite acide de potasse (AsO^3, KO), du chlorure de potassium et de l'ammoniaque :

$$AsO^3\,2KO + ClH, AzH^3 = AsO^3, KO + KCl + HO + AzH^3.$$

» 2°. L'arsénite acide de cobalt est soluble dans le chlorhydrate d'ammoniaque, car, lorsqu'on verse dans du chlorure de cobalt de l'arsénite acide d'ammoniaque AsO^3, AzH^3, il ne se forme pas de précipité, parce que le chlorhydrate d'ammoniaque formé par double échange dissout l'arsénite acide de cobalt.

» 3°. L'arsénite neutre de cobalt ($AsO^3\,2CoO$), est aussi soluble dans le chlorhydrate d'ammoniaque.

» De sorte que, lorsqu'on verse de l'arsénite de potasse dans le mélange du chlorure et du chlorhydrate d'ammoniaque, l'arsénite réagit sur le chlorhydrate d'ammoniaque pour former de l'arsénite acide de potasse, qui précipite de l'arsénite acide de cobalt; celui-ci se dissout de même que l'arsénite neutre ($AsO^3, 2CoO$), et ces deux arsénites solubles se combinent

$$AsO^3, CoO + AsO^3\,2CoO = (AsO^3)^2\,(CoO)^3,$$

pour former l'arsénite sesquibasique.

» Il en serait de même pour l'argent et le nickel. »

M. C. **Despine** communique les résultats qu'il a obtenus de l'*emploi de la chaleur des eaux thermales pour l'incubation artificielle*.

Le germe s'est développé, mais l'appareil employé pour ces premières expériences n'avait pas été disposé de manière à préserver les œufs des vapeurs d'acide sulfurique qui ont causé la mort de plusieurs poulets avant leur complet développement. L'auteur se propose de reprendre ces expériences avec un appareil qui mette à l'abri de cet inconvénient.

M. **de Romanet** prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place d'Académicien libre vacante par suite du décès de *M. le duc de Raguse*. Il adresse, à l'appui de cette demande,

plusieurs des opuscules qu'il a fait paraître sur des questions d'économie rurale et d'économie politique.

(Renvoi à la Commission chargée de présenter une liste de candidats.)

M. **Nicklès** demande et obtient l'autorisation de reprendre deux paquets cachetés qu'il avait déposés dans les séances du 29 juillet et du 12 août 1850.

M. **Jackson** appelle de nouveau l'Académie à se prononcer sur ses droits à la découverte des propriétés anesthésiques de la vapeur d'éther et sur ceux qu'il suppose que s'attribue *M. Morton*.

M. Jackson ne croira pas, sans doute, nécessaire d'insister de nouveau sur cette question, quand il aura connaissance de la réponse qui a été faite à sa première Lettre. (*Voir* le *Compte rendu* de la séance du 17 mai 1852, page 774.)

M. **Viau** adresse un nouveau supplément à ses précédentes communications, sur un moteur destiné à remplacer la machine à vapeur, et demande que cette communication soit renvoyée à l'examen de la Commission qui a été nommée pour les précédentes.

La Commission chargée de prendre connaissance des diverses communications de M. Viau ayant déclaré qu'elles n'étaient pas de nature à devenir l'objet d'un Rapport, il ne peut être donné suite à cette demande.

M. **Valserres** demande l'autorisation de prendre connaissance d'un Mémoire de feu M. le colonel Raucourt, sur les bagnes de Toulon.

Cette demande sera soumise à l'examen de la Commission administrative.

M. **de Paravey** adresse une Note ayant pour objet de prouver que le nom du *tapir* en chinois a la même signification que dans les langues américaines, c'est-à-dire qu'il indique également, dans ces diverses langues, les habitudes les plus caractéristiques de l'animal.

M. **Limouzin** exprime la crainte qu'un opuscule sur la composition chimique de diverses eaux de Montauban, qu'il a récemment adressé à l'Académie, ne soit pas parvenu à sa destination.

L'opuscule en question a été reçu et inscrit au *Bulletin bibliographique*, dans le *Compte rendu* de la précédente séance.

M. **Brachet** prie l'Académie de vouloir bien renvoyer à l'examen d'une

Commission une Note qu'il a précédemment adressée, concernant des modifications proposées pour l'hélioscope.

Il n'est pas donné suite à cette demande.

L'Académie accepte le dépôt de *paquets cachetés* présentés

Par **M. Brachet** (deux),
Par **M. Fizeau**,
Par **MM. Grandval** et **F. de Challemaison**,
Par **M. M. Plaut**.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Section de Géographie et de Navigation présente, par l'organe de son doyen, **M. Beautemps-Beaupré**, la liste suivante de candidats pour une place de Correspondant vacante par suite du décès de *M. de Krusenstern* :

1°. Sir James Clark-Ross. . . . . à Londres,
2°. L'amiral Wrangel. . . . . à Saint-Pétersbourg,
3°. Le capitaine Charles Wilkes. . . . . à Washington,
4°. L'amiral Frédéric Lutke. . . . . . . à Saint-Pétersbourg,
5°. Le capitaine F. Beechey. . . . . . . à Londres,
6°. Le lieutenant F. Maury. . . . . . . à Washington.

Les titres de ces candidats sont discutés. L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 14 juin 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 1er semestre 1852; n° 23; in-4°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, publiés conformément à une décision de l'Académie, en date du 13 *juillet* 1835, *par* MM. les Secrétaires perpétuels; tome XXXIII; juillet-décembre 1851, 1 vol. in-4°.

Institut national de France. Discours prononcés dans la séance publique tenue par l'Académie française, pour la réception de M. ALFRED DE MUSSET, *le 27 mai* 1852; in-4°.

Institut national de France. Académie des Inscriptions et Belles-Lettres. Discours prononcés aux funérailles de M. EUGÈNE BURNOUF, Secrétaire perpétuel de l'Académie, *le dimanche* 30 *mai* 1852; 2 feuilles in-4°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel de Mémoires sur les diverses parties des Mathématiques; publié par M. JOSEPH LIOUVILLE; avril 1852; in-4°.

Société nationale et centrale d'Agriculture. Séance générale annuelle tenue le dimanche 25 *avril* 1852, *à* 2 *heures, sous la présidence de* M. HEURTIER, Conseiller d'État, Directeur de l'Agriculture et du Commerce, par délégation de M. le Ministre de l'Intérieur, de l'Agriculture et du Commerce. Paris, 1852; broch. in-8°.

Traité des fistules vésico-utérines, vésico-utéro-vaginales, entéro-vaginales et recto-vaginales; par M. A.-J. JOBERT (de Lamballe). Paris 1852; 1 vol. in-8°.

Exposition et histoire des principales découvertes scientifiques modernes; par M. LOUIS FIGUIER; tome III : *Machine à vapeur; — Bateaux à vapeur; — Chemins de fer.* Paris, 1852; 1 vol. in-12.

Les trois règnes de la nature. Règne animal. Histoire naturelle des oiseaux classés méthodiquement avec l'indication de leurs mœurs et de leurs rapports avec les arts, le commerce et l'agriculture; par M. EMM. LE MAOUT; 1re et 2e livraisons; in-8°.

Della vita... *De la vie et des œuvres de* Guido Bonatti, astronome et astrologue du XIIIe siècle; *par* M. B. BONCOMPAGNI. Rome, 1851; broch. in-8°.

Delle versioni... *Des traductions faites par* Platon de Tivoli (*Platone Tiburtino*) *dans le* XIIe *siècle; par* le même. Rome, 1851; broch. in-4°.

Della vita... *De la vie et des œuvres de* Gérard de Crémone, traducteur du XIIe siècle, *et de* Gérard de Sabbionetta, astronome du XIIIe siècle; *par* le même. Rome, 1851; broch. in-4°.

(Ces trois ouvrages sont présentés, au nom de l'auteur, par M. CHASLES.)

Über den... *Sur la structure des glandes lymphatiques; par* M. OSCAR HEYFELDER; broch. in-4°. (Adressé pour le concours aux prix de Médecine et de Chirurgie.)

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 21 JUIN 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Président annonce à l'Académie, d'après une Lettre de **M. F.-U. Héron de Villefosse**, la perte qu'elle vient de faire dans la personne de *M. Héron de Villefosse (Antoine-Marie)*, Académicien libre, décédé le 6 juin 1852.

« **M. Gaudichaud** fait hommage à l'Académie de la seizième et dernière livraison de l'*Atlas de la Botanique du voyage autour du monde* de la Bonite.

» Cet atlas est composé de cent cinquante-six planches, dont dix ont été faites, c'est-à-dire dessinées et dirigées par M. le Dr Montagne, six par M. le Dr Léveillé, et six par M. le Dr Laurent, ancien médecin en chef de la marine.

» Cette dernière livraison, qui se compose de dix planches, est uniquement composée d'anatomies des Monocotylés suivants : *Cocos nucifera, Phœnix sylvestris, Phœnix dactylifera, Kingia australis, Dracæna reflexa, Vellosia aloefolia, Vellosia candida, Vellosia plicata* et deux autres espèces encore innomées, *Vinsonia* (*Pandanus*) *utilis* et *Ravenala madagascariensis*.

» L'auteur a dédié ces dix planches à MM. Desfontaines, de Martius,

Hugo-Mohl, Rob. Brown, de Mirbel, Aubert du Petit-Thouars, Lindley, Lépervanche-Mézière, Mênéghini et De Candolle.

» Ces dix planches, dont on a fait un tirage à part pour en faciliter la vulgarisation, sont destinées à faire connaître l'organisation des tiges des Monocotylés, le mode d'agencement des filets qui les composent, et plus spécialement encore la formation de leurs racines et les phénomènes que produisent leurs vaisseaux en descendant.

» Fidèle au principe qu'il défend, l'auteur ne donne dans ces planches que les faits essentiels de l'organographie des Monocotylés, et nullement ceux de l'organogénie, qui, selon lui, seraient prématurés s'il les présentait avant de faire connaître les principaux phénomènes physiologiques de ces végétaux. »

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES. — *Remarques générales sur le Rapport qui a été fait, dans la séance du* 11 *mai dernier, sur un Mémoire de* M. Trécul, *ayant pour titre :* Observations relatives à l'accroissement en diamètre des tiges; *par* **M. Charles Gaudichaud.** (Seconde partie.)

« Depuis plus de vingt-cinq ans, nous ne nous occupons, presque exclusivement, que d'anatomie, de physiologie et d'organogénie, et l'Académie sait quels sont les efforts et les sacrifices que nous avons faits, et que nous faisons encore, pour arriver à des résultats généraux positifs.

» Elle sait que, en nous aidant des travaux de nos prédécesseurs et de nos contemporains, spécialement de ceux de l'illustre du Petit-Thouars, et en élaguant les détails minutieux qui doivent toujours suivre et ne jamais rien précéder dans l'étude méthodique de la science des végétaux, nous avons posé les larges bases d'une doctrine phytologique qui embrasse toutes les parties de cette vaste science, qui coordonne tous les faits connus en les reliant les uns aux autres de manière à en faire un tout régulier et complet. Elle sait, enfin, que nous avons donné à l'ensemble de ces travaux le nom de *théorie des phytons*.

» Nous avons commencé l'exposition de cette théorie par ce que nous avons nommé l'*organographie,* car, selon nous, les organes intérieurs, dits de la nutrition, de la circulation, etc., sont tout aussi essentiels que les organes extérieurs, dits de l'absorption, de la respiration, etc. Ils sont moins connus, voilà tout.

» De là, nous avons passé à la physiologie expérimentale, dont les principaux matériaux sont prêts depuis longtemps; et, enfin, de la physiologie

à l'organogénie, qui, à notre avis, ne peut être raisonnablement traitée qu'avec le concours de la physiologie. Nous sommes donc un des premiers, en France, qui aient fixé l'attention des phytotomistes sur cette partie essentielle et jusque-là négligée de la science des végétaux.

» Comment se fait-il, d'après cela, qu'on puisse nous reprocher de n'avoir jamais fait d'organogénie, et même de ne pas connaître les travaux qui ont été faits sur cette branche de la phytologie? C'est précisément parce que nous les connaissons, que nous poursuivons résolument la direction que nous avons donnée à nos études.

» Quand nous avons sérieusement commencé nos études organographiques, physiologiques et organogéniques, nous nous sommes principalement préoccupé de la diversité et de la disposition régulière des tissus cellulaires, vasculaires et autres, qui composent la trame des végétaux. Nous nous sommes naturellement demandé à quelles causes il faut attribuer les modifications que ces tissus présentent dans leur nature, leur forme et leur distribution; et la réponse à cette question difficile ne s'est pas fait longtemps attendre. Elle nous a été donnée par la théorie des phytons, par l'organisation des mérithalles, et par les deux modes de développement en hauteur et en largeur des tiges. Tous les faits connus de la végétation sont venus confirmer cette double loi des accroissements. Ainsi, pour le système ascendant, dont nous avons décrit le mode d'élongation, nous avons vu les tissus vasculaires mérithalliens se constituer de la base au sommet des appendices foliacés au fur et à mesure qu'ils s'épanouissaient; et nous avons reconnu que non-seulement un effet contraire se produisait pour les tissus vasculaires du système descendant, mais encore que, dans une foule de cas bien connus, toutes les sortes de tissus coulaient, pour ainsi dire, du sommet des tiges vers leur base. De là, les noms que nous avons adoptés, de système ascendant et de système descendant.

» Alors est venue la question du cambium, puis celle du tissu générateur.

» Tous les corps végétaux sont évidemment composés de principes élémentaires qui, progressivement et sans doute par de nombreuses transitions, passent de l'état gazeux à l'état liquide et de l'état liquide à l'état de corps organisés solides; mais comment s'opèrent ces combinaisons et ces transformations? Les liquides dits élaborés, concentrés, les séves descendantes, les cambium, si l'on veut, et n'importe lesquels, viennent-ils, à une certaine époque de l'année, se rassembler, se déposer dans certaines parties

des plantes, par exemple entre l'écorce et le bois, pour se convertir en cellules; et ces cellules à leur tour, et longtemps après, viennent-elles se changer en tissus ligneux d'une part, et en tissus libériens d'autre part; ou bien les fluides rayonnants du bois et les fluides rayonnants de l'écorce préparent-ils les matériaux de leurs trames respectives, les uns en agissant du centre à la circonférence, les autres de la circonférence au centre; et d'autres fluides provenant des bourgeons, coulent-ils, pour ainsi dire, au travers de ces trames, soit pour pénétrer et animer quelques-unes des utricules qui les composent, soit pour en former de nouvelles, d'une autre nature et destinées à produire des fonctions spéciales?

» Tels sont les points essentiels que nous comptons traiter dans notre organogénie, si notre santé et les entraves qu'on nous oppose ne viennent pas nous arrêter.

» Quand nous en serons là, et pas avant, nous discuterons les travaux et les opinions de tous ceux qui se sont occupés de délicates recherches sur l'organogénie (MM. de Mirbel, Hugo Mohl, Schliden, Nägeli, Harting, Hartig, Mudler, Lankester, Houslow, Huxley, Fottler, Meyer, Schimper, etc.), et de ceux de nos compatriotes qui, puisqu'il en est à notre insu, se sont occupés du même sujet.

» Mais avant cela, et comme nous l'avons déjà dit souvent, nous voulons traiter de la physiologie, dont nous avons groupé les matériaux essentiels, et des forces qui en dirigent les effets; nous voulons prouver que les forces qui déterminent les accroissements en hauteur sont individuelles ou phytoniennes, et que celles qui dirigent les accroissements en largeur exercent invariablement leur action du sommet des tiges à l'extrémité des racines. Enfin, nous voulons démontrer que, sans une connaissance parfaite des causes actives qui se révèlent dans les végétaux, on ne fera jamais d'organogénie rationnelle.

» Cela dit, passons au fait qui nous est offert par le *Nyssa denticulata* ou *angulisans*.

» A quelle époque la décortication du *Nyssa* a-t-elle été faite, et combien de temps cet arbre est-il resté dans cet état? Telles sont les premières conditions qu'il eût fallu connaître et sur lesquelles l'auteur du Mémoire ne peut se prononcer.

» A défaut de renseignements sur ce point, nous ne balançons pas à dire que c'est pendant la période de végétation du pays, puisque ce n'est que dans ce temps que l'écorce se sépare nettement du bois et que les

fluides organisateurs rayonnants peuvent suinter des plaies des végétaux pour donner naissance à ce que Duhamel du Monceau a nommé des gourmes, des mamelons gélatineux, etc.

» Le *Nyssa* a donc été écorcé dans une saison favorable à l'écoulement de ces fluides gélatineux, et, les conditions extérieures étant favorables, ils ont abondamment coulé et ont formé des plaques isolées, composées d'une partie extérieure corticale et d'une partie intérieure ligneuse. Jusque-là, il n'y a rien de bien surprenant, puisque nous voyons très-souvent se produire sur les plaies des animaux des mamelons charnus pénétrés de vaisseaux et de nerfs, et qui se couvrent d'épiderme.

» Les tissus de ces vaisseaux et de ces nerfs prolongés dans les animaux doivent, sans doute, se former sur place, mais leurs sources originelles, directes ou indirectes, sont très-éloignées (1). On sait que nous inclinons à croire que les choses se passent à peu près ainsi pour ce qui se produit d'analogue dans les végétaux, et que nous ne croyons pas à la naissance spontanée des vaisseaux ligneux loin de la source qui, seule, peut les verser dans l'organisation.

» Ce fait de productions ligneuses anormales est très-commun. Tous les phytotomistes l'ont étudié, et l'on sait que nous en avons signalé un dans notre *Organographie*, Pl. XVI, fig. 14 (2). On sait aussi que ce singulier phénomène a été pour nous le sujet de recherches suivies, et que nous avons fait de nombreuses expériences pour tenter de connaître la question organographique qu'il présente.

» Nous avons insisté, dans notre dernière communication, sur les faits que nous avons eu l'honneur de montrer à l'Académie, parce que, selon nous, ils renferment la solution réelle de la question en litige.

» Nous avons vu, en effet, que des vaisseaux verticaux provenant des bourgeons supérieurs recouvraient la tige dans toute son étendue; que les parties de ces vaisseaux, renfermées sous les bandes isolées d'écorce, étaient restées vivantes; que les bourgeons de quelques-unes de ces bandes d'écorce faisaient passer leurs vaisseaux radiculaires sur les vaisseaux verticaux primitifs; et enfin que, sous d'autres bandes d'écorce privées de bourgeons, nous ne trouvions que ces derniers vaisseaux, fonctionnant encore pour leur élongation, et produisant des ramifications qui, ne pou-

---

(1) Nous nous rangeons ici à l'opinion généralement admise et ne contestons nullement l'opinion contraire.

(2) Un bourgeon s'était formé au sommet de cette sorte de plaque ligneuse naissante.

vant descendre, se déviaient à droite et à gauche en lignes irrégulières variqueuses (1).

» Partant de ces faits, nous nous sommes dit : Puisque des portions de tige, privées de leur écorce, laissent suinter des fluides organisateurs qui se concrètent progressivement de manière à former une croûte corticale et, au-dessous, de petites plaques ligneuses, n'obtiendrons-nous pas plus facilement les mêmes résultats en isolant des bandes d'écorce?

» Une vingtaine d'expériences ont été aussitôt faites à l'époque du premier développement des bourgeons, et alors qu'il n'y avait encore sur le bois que de rares vaisseaux verticaux, et nous les avons étudiées et suivies progressivement, pendant le cours de l'année, à d'assez courts intervalles. Voici, en abrégé, ce que nous avons reconnu : Les vaisseaux verticaux se sont ramifiés et agglomérés vers la partie inférieure, et quelques ramifications très-distinctes partant de plusieurs parties de leur longueur supérieure, sont venues se mêler et se confondre avec eux. Étudiés au microscope, ces vaisseaux, pris dans leurs parties régulières et irrégulières, étaient ponctués. Vers la fin de mai, tous ces vaisseaux ont pour ainsi dire disparu sous cette sorte de pâte ligneuse qui se forme par rayonnement et qui est composée de tissus fibrillaires ou, si l'on veut, de cellules allongées. A cette époque, plusieurs de ces expériences ont donné des bourgeons rudimentaires dont les jeunes vaisseaux descendants étaient aussi ponctués.

» Voici une de ces expériences, recueillie vers la fin de l'année végétative, sur laquelle on voit nettement la couche ligneuse, très-mince au sommet et au centre, plus épaisse sur les bords et surtout à la base, où tous les vaisseaux et leurs fluides organisateurs viennent se rassembler. En voici une seconde au sommet de laquelle deux bourgeons se sont développés tardivement et qui envoient leurs vaisseaux descendants jusqu'au bord inférieur où ils s'amoncellent.

» Ces pièces, préparées depuis fort longtemps, ont été déposées par nous au Muséum.

» Nous ne voudrions pas fatiguer l'Académie, mais nous la prions de vouloir bien jeter les yeux sur ces deux autres préparations (2) qui, faites cette année, montrent très-distinctement leurs jeunes scions, leurs vaisseaux radiculaires d'abord droits et réguliers, puis irréguliers et variqueux à la

---

(1) *Voyez* GAUDICHAUD, *Comptes rendus de l'Académie des Sciences,* séance du 20 mai 1844. Id., *Voyage de la Bonite, Introduction*, tome II, page 106.

(2) Des bandes isolées d'écorce, au sommet desquelles il s'est développé des bourgeons.

base, et se mêlant avec ceux des tissus vasculaires anciens qui existaient sous la bande d'écorce, au moment de l'opération.

» Voici encore une troisième expérience qui a marché neuf jours de moins que les deux précédentes, et sur laquelle il ne s'est pas formé de bourgeons.

» Elle montre, sous la couche de tissus fibrillaires gélatineux qui recouvrait le bois, et qui s'est affaissée par la dessiccation, les vaisseaux qui y existaient au moment où l'opération a été faite, et les ramifications sinueuses, irrégulières et variqueuses qui se forment à leur base, et enfin, au sommet extrême, des filaments blanchâtres de vaisseaux ponctués que nous avons jadis attribués à des bourgeons naissants, à des cellules animées (1).

» Voici enfin une dernière expérience, de même nature, qui a été faite dans l'automne de 1846, et que nous avons laissée marcher jusqu'au 28 février de cette année, sur laquelle la bande d'écorce isolée a vécu jusqu'à la fin de 1847, sans produire d'autres résultats que ceux précédemment observés sur la dernière préparation.

» Il serait superflu de décrire, en ce moment, les phénomènes qui se sont produits sur cette tige, pendant les cinq années qu'elle a marché.

» Nous ferons remarquer seulement un fait contraire à celui qui nous est offert par les plaques extérieures du *Nyssa*, et qui n'est pas plus extraordinaire que lui; je veux dire le fait de la formation de couches ligneuses de la circonférence au centre des tiges.

» Antérieurement à l'époque où la décortication a été opérée, nous avions pratiqué sur cette tige de frêne un certain nombre de perforations transversales, faites à droite, à gauche, dans tous les sens, et de manière à détruire le canal médullaire sur ces points divers. On sait que ces expériences ont été entreprises pour notre travail général sur la physiologie, et que nous avons fini par enlever le canal médullaire sur de grandes étendues de tiges de dicotylés et même de monocotylés, dont les parties supérieures n'ont pas moins continué de vivre et de s'accroître comme si elles fussent restées dans leur état naturel. Dans toutes ces ouvertures, faites sur les dicotylés, et aux deux extrémités, il s'est formé, de la circonférence au centre, des sortes de bouchons ou plaques ligneuses qui, je le réitère, n'ont rien de surprenant, pas plus que les nombreux autres faits de même nature que nous avons

(1) Dès que notre santé nous le permettra, nous renouvellerons nos expériences et tenterons de vérifier de nouveau ce fait.

à produire, et dont nous demanderons l'explication aux nouveaux principes organogéniques qu'on va nous opposer.

» Abordons maintenant la question des plaques ligneuses qui se sont formées à la surface dénudée du *Nyssa* de la Louisiane.

» On a enlevé une longue bande circulaire d'écorce sur un arbre, et il a suinté sur divers points de la surface ligneuse fraîchement mise à nu, un fluide gélatineux, une gourme, comme dit Duhamel, ou, si l'on veut, une sorte de lymphe plastique qui, malgré l'ombre et l'humidité, a fini par s'organiser entièrement et par se solidifier à la surface en croûte corticale. Ce fluide gélatineux, qui sort ainsi des arbres écorcés, est-il du cambium? Ce cambium forme-t-il du tissu générateur? Et ce tissu générateur, en se transformant, produit-il des vaisseaux?

» Voilà toute la question.

» Quoi qu'il en soit, ce liquide gélatineux, et en voie d'organisation, sort d'entre les vaisseaux du bois par un ou plusieurs points, s'étend à la surface en plaques de diverses grandeurs qui abritent les tissus vasculaires sous-jacents, lesquels, nous le savons maintenant, préservés de l'action directe des agents extérieurs, continuent de vivre, de fonctionner et de s'allonger. On sait aussi qu'ils forment ordinairement des ramifications qui, tout en obéissant à la loi générale de descension, peuvent prendre des directions latérales et momentanément ascendantes.

» Pourquoi donc ces vaisseaux n'enverraient-ils pas aussi, dans ces plaques latérales, minces et encore gélatineuses, quelques-uns de leurs rameaux en voie de formation, ou peut-être encore une partie des fluides organisateurs qu'ils recèlent? Telles sont les questions que nous nous sommes posées, et auxquelles les faits sont venus répondre.

» L'auteur du Mémoire nous a communiqué une petite plaque de nouvelle formation du *Nyssa*, encore fixée sur un lambeau de bois ancien, longue de 14 millimètres, large de 9 millimètres, et n'adhérant au bois que par une surface linéaire, verticale, longue de 10 millimètres et large de 3 millimètres. Son bord était parfaitement libre dans tout son contour, quoique fortement appliqué contre la tige.

» Ce qu'il nous importait le plus de voir, c'était le point d'attache de cette sorte de petit champignon avec le bois sur lequel il était appliqué, et les rapports organiques qu'il avait formés avec lui.

» Or, c'est ce que nous avons parfaitement vu.

» A la place du tissu générateur qui a été décrit par l'auteur, et vérifié

par MM. les Commissaires, nous avons trouvé un plexus ligneux considérable, formé de vaisseaux ponctués et de fausses trachées, les uns et les autres très-dilatés, brillants, presque vides de toutes matières, même de ponctuations, comme s'ils s'étaient épuisés pour fournir aux besoins des nouvelles productions ligneuses. Il nous a été facile de constater que quelques-uns de ces vaisseaux, même ceux qui étaient situés au second rang intérieur des filets ligneux et verticaux de la tige, se dirigeaient vers les nouvelles productions ligneuses et qu'ils y pénétraient. Nous les avons suivis jusqu'au centre de la partie ligneuse des plaques, et nous avons abandonné l'observation, parce que nous savions qu'une autre personne, qui a de meilleurs yeux que les nôtres, et en qui nous avons une entière confiance sous ce rapport, l'avait déjà complétée. Cette personne est M. Trécul lui-même.

» Cet auteur dit, en effet, dans l'extrait de son Mémoire imprimé dans les *Comptes rendus*, tome XXXIV, page 242, ligne 29 : « L'une des plus » petites tubérosités, qui n'avait que 6 millimètres de longueur sur 4 milli- » mètres de largeur, m'a offert une partie ligneuse parfaitement développée. » Cette tubérosité n'était point attachée au bois de la tige par toute la sur- » face appliquée sur lui, elle y tenait seulement par une certaine étendue » de sa portion centrale : c'est pourquoi le développement ligneux qui s'est » effectué, paraît émaner horizontalement du tissu ligneux de la tige, de » la surface duquel il rayonne ensuite dans tous les sens, à droite, à gau- » che, vers le haut et en bas. » Voilà, certes, qui est clair, et qui confirme bien notre sentiment et nos observations.

» Ce tout petit fait, mais d'une si grande importance, a certainement échappé à l'attention de M. le Rapporteur de la Commission.

» Les phytotomistes qui ont étudié le mode de développement des broussins, comprendront maintenant combien le fait offert par le *Nyssa* est simple et naturel, et que, loin d'infirmer les principes que nous défendons, il vient, au contraire, les confirmer par une preuve nouvelle non moins évidente que toutes celles que nous avons déjà fournies. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Note sur la formation des nouvelles couches ligneuses dans les tiges des arbres dicotylédonés; par* **M. Ad. Brongniart.**

« Dans un Rapport qui a suscité déjà, de la part de notre honorable confrère M. Gaudichaud, une vive opposition, trois des Membres de la Section de Botanique de l'Académie, en vous proposant de donner votre approbation à des recherches anatomiques, précises et importantes à leurs

yeux, de M. Trécul, ont dû exposer leurs opinions communes sur l'accroissement en diamètre des tiges des végétaux ligneux dicotylédonés et les différences fondamentales qui existent entre ces opinions et celles que soutient depuis longtemps M. Gaudichaud.

» Ils ont dû chercher à prouver surtout que ce n'était pas en suivant, sans avoir cherché à s'éclairer, des idées anciennes et une routine aveugle, qu'ils soutenaient des idées opposées à celles de notre honorable confrère, et que, si dans leurs cours ils professaient ces idées et combattaient les opinions de M. Gaudichaud, c'est qu'ils étaient convaincus, par l'étude des travaux des anatomistes les plus distingués des temps modernes, aussi bien que par leurs propres observations, de la vérité de leurs opinions.

» Que notre confrère conserve sa conviction, qu'il cherche à la faire partager aux autres, nous le concevons parfaitement; mais qu'il accuse tous les savants contemporains d'être dans l'erreur, et je dirai même d'y persister presque volontairement, enfin, de pervertir ou d'égarer la jeunesse de nos écoles, en ne cherchant pas à s'éclairer sur cette question importante de l'accroissement des végétaux, c'est ce qui me paraît profondément injuste.

» Après des accusations de cette nature, l'Académie ne trouvera pas étonnant que chacun de nous trouve nécessaire d'exposer quelques-uns des faits sur lesquels se fonde sa conviction, et prouve que ce n'est pas par esprit d'opposition aux idées nouvelles qu'il persiste dans des opinions qui se rattachent plus ou moins directement aux théories anciennes.

» Cette théorie ancienne de la formation du bois et de l'écorce dans les arbres dicotylédonés a été souvent désignée par le nom de *théorie du cambium*, parce que, en effet, c'est à la matière désignée sous ce nom, par les anciens botanistes anatomistes, qu'était attribuée la formation de la nouvelle couche de bois et d'écorce qui s'ajoute chaque année à celles déjà existantes. Mais sa nature et le rôle qu'elle joue dans l'accroissement de ces parties ont été diversement définis suivant les progrès même de la physiologie et de l'anatomie végétales; et ce serait demander à la science de rester stationnaire, que d'exiger que le cambium fût considéré de la même manière à la fin du XVIIe siècle et au milieu du XIXe. Pour les premiers auteurs qui ont employé ce nom, c'était une couche d'un liquide mucilagineux interposé entre l'écorce et le bois. Des observations microscopiques délicates, qu'on ne pouvait demander à cette époque, ont prouvé depuis que de jeunes tissus, à parois molles et transparentes, pénétrés et pour ainsi dire baignés dans un liquide abondant, formaient cette zone du cambium. Écartant alors ce

mot mal défini, et qui s'appliquait à une matière imparfaitement observée, beaucoup d'auteurs modernes désignent cette couche mince de jeunes tissus mous et gélatineux sous le nom de *couche génératrice*, parce que c'est dans cette zone que s'opère la génération de la nouvelle écorce et du nouveau bois, et rejettent le mot de cambium ou ne l'appliquent qu'au liquide nourricier qui baigne ces jeunes tissus. Si le nom de couche génératrice remplace en tout ou en partie celui de cambium, c'est donc le résultat d'un perfectionnement dans nos connaissances. Enfin, le développement et les transformations des tissus qui constituent cette zone génératrice reposent évidemment sur le mode de production des nouveaux éléments qui forment ces tissus; ainsi, cette zone génératrice ne sera complétement connue que lorsque l'étude de l'organogénie des tissus, cellules, fibres ligneuses et vaisseaux qui la composent nous aura fait parfaitement connaître comment chacun de ces éléments organiques se produit et s'accroît. C'est le but à atteindre actuellement; et bien loin, avec M. Gaudichaud, de déplorer le long règne du cambium, celui du tissu générateur et celui de l'organogénie des tissus, nous dirons que c'est la marche logique d'un esprit observateur de passer par ces diverses phases; tâchons, s'il est possible, de ne pas rester trop longtemps dans chacune d'elles, mais surtout tâchons d'avancer par des pas directs et bien assurés, et non pas par des théories générales reposant souvent sur des observations incomplètes.

» Quelle est l'origine de cette couche génératrice ou de ces jeunes tissus qui, à mesure qu'ils se reproduisent, se transforment en tissu cortical et en jeune bois ou aubier, bien caractérisés; doivent-ils leur origine directement aux bourgeons et aux feuilles, en proviennent-ils par l'élongation successive des éléments qui les constituent, comme les racines proviennent de la base de la tigelle ou de la souche qui les produit, et s'allongent graduellement dans le sol; ces jeunes tissus sont-ils, en un mot, des fibres radiculaires des bourgeons, comme le disait du Petit-Thouars, des fibres radiculaires des phytons ou mérithalles, comme l'affirme M. Gaudichaud, qui s'allongeraient successivement entre l'écorce et le bois, pour former les nouvelles couches de ces tissus; ou bien, ces jeunes tissus se forment-ils dans le point même qu'ils occupent, sans exiger une continuité organique avec les tissus analogues du bourgeon ou des feuilles; sont-ils créés par les tissus préexistants sur le même point, et par les liquides qui y affluent, sans être la continuation nécessaire d'autres fibres provenant du bourgeon? Telle nous a toujours paru être la question à résoudre pour décider entre les deux théories, qui peuvent encore se résumer ainsi :

Les bourgeons, les rameaux et les feuilles produisent-ils les fibres et les vaisseaux du bois et de l'écorce, ou bien élaborent-ils seulement le fluide nourricier ou séve descendante qui doit alimenter ces tissus?

» Notre confrère M. Gaudichaud croit résoudre la question en faveur de sa théorie des phytons, en montrant la continuité des vaisseaux du bois dans les jeunes rameaux et dans les couches ligneuses des tiges ou des branches sur lesquels ils naissent. Ce fait, nous ne l'avons jamais nié; mais il ne prouve rien quant au mode de formation de ces vaisseaux. Il est évident que le végétal est constitué de telle sorte que, dans son état normal, les cavités vasculaires qu'il présente communiquent entre elles, soit directement, soit par anastomose, depuis les organes dans lesquels les fluides pénètrent dans ces vaisseaux, jusqu'aux organes dans lesquels ils doivent les porter; mais il n'en résulte pas, nécessairement, que ces vaisseaux se soient formés successivement ni de haut en bas, ni de bas en haut: cela peut être dans certains cas, mais ce n'est pas une conséquence nécessaire de leur continuité, et il y a des cas où, certainement, des portions de vaisseaux se forment indépendamment et s'abouchent ensuite les unes avec les autres.

» L'observation des décortications de portions de tiges portant des bourgeons isolés, et dans lesquelles les vaisseaux et les fibres ligneuses paraissent irradier de la base du rameau, formé par l'élongation de ce bourgeon, et couvrir toute la branche sur laquelle il est né, paraît à M. Gaudichaud une preuve bien plus évidente de leur mode de formation, et ce sont des échantillons provenant d'expériences de ce genre, qu'il a mis sous les yeux de l'Académie; mais ces préparations prouvent seulement que les nouveaux tissus, vaisseaux ou autres, se forment sous l'influence des sucs nourriciers qui leur arrivent du bourgeon ou du rameau auquel il donne naissance, que ces sucs se répandent de la base du rameau dans la couche génératrice de la branche, et que la transformation des fibres ou cellules allongées en vaisseaux a lieu dans des directions déterminées par la direction des courants de séve qui y affluent. Ces faits peuvent donc également s'expliquer dans l'une et dans l'autre théorie, et ne sont pas décisifs entre elles.

» Aussi, quoique l'étude de l'ensemble des faits anatomiques, et surtout des jeunes tissus développés entre le bois et l'écorce pendant tout l'été, m'eût toujours fait considérer la théorie qui les attribue à des fibres radiculaires de bourgeons, comme le résultat d'observations imparfaites, j'avais souvent cherché des faits plus concluants et qui ne fussent pas expli-

cables par les deux théories; déjà les noyaux ligneux développés isolément dans l'écorce, observés par M. Dutrochet, la formation des couches ligneuses sur des souches de sapins, après l'abattage du tronc, décrite également par notre illustre confrère, me paraissaient ne pouvoir s'expliquer par la théorie des fibres radiculaires, qu'au moyen de véritables subtilités. Les excroissances ligneuses sur des parties décortiquées du tronc, telles que celles décrites par M. Trécul, me paraissent impossibles à concevoir dans la théorie des phytons et des fibres radiculaires, à moins de lui faire subir une véritable métamorphose, et de la ramener à une forme qui ne différerait plus que par des mots, des opinions que nous soutenons.

» Ces faits, sans aucun doute, ne sont pas complétement nouveaux; cependant, dans ce qu'on peut appeler leur état simple et complet, ils sont rares. Il faut, en effet, pour être concluants, que ces excroissances soient assez développées pour n'être pas seulement cellulaires, ce qui est ordinairement leur premier état, il faut qu'il ne se soit pas développé plus tard à leur surface des bourgeons et des rameaux auxquels on pourrait attribuer la production des fibres ligneuses. Les circonstances locales, la nature des arbres et la saison paraissent avoir une grande influence sur cette production, et les expériences ne donnent pas toujours le résultat qu'on en espérait. Il y a plus de vingt ans, en juillet 1830, sur des arbres du parc de la Manufacture de porcelaine de Sèvres, puis en 1835, dans le même lieu, j'ai fait des expériences diverses, dont quelques-unes avaient eu des résultats tout à fait convaincants pour moi, et qui ne m'avaient laissé aucun doute sur la formation du bois d'une manière indépendante de fibres provenant des bourgeons; mais elles ne m'avaient pas paru assez complètes pour les publier, et depuis lors, je ne m'étais pas trouvé dans des conditions convenables pour les renouveler. Le Mémoire de M. Trécul était donc pour moi tout à fait conforme à des faits que j'avais déjà observés; les observations sur lesquelles il reposait étaient nettes et bien étudiées; elles nous paraissaient incompatibles avec la théorie soutenue par notre confrère M. Gaudichaud, et nous n'avons pas dû hésiter à exprimer notre conviction à cet égard, car notre honorable confrère nous avait habitué à combattre vivement l'erreur, partout où l'on est persuadé qu'elle existe.

» Or, dans le cas dont il s'agit, et dans les cas analogues que j'avais observés plus anciennement (sur un tilleul, un buis et un noyer), comment comprendre qu'une couche de bois parfait, de quelques millimètres d'épaisseur, composé de fibres ligneuses et de vaisseaux formant une plaque isolée

sur du vieux bois desséché, ne communiquant avec le reste de la tige que par la partie vivante du bois sur laquelle il est appliqué, puisse être formée par des fibres ligneuses et des vaisseaux provenus par élongation de celles des bourgeons de la partie supérieure de l'arbre? Dans tous ces cas, il y a isolement complet du nouveau tissu, relativement aux tissus formés à la même époque au-dessus et au-dessous de la décortication, il n'y a aucune continuité entre ce nouveau bois et celui qui s'est formé la même année au-dessus de la décortication, et dont il devrait être une continuation, un développement descendant, suivant la théorie que nous combattons.

» Dans la théorie du développement du bois par la création locale de ces tissus, ces développements partiels et isolés se comprennent au contraire facilement, mais on conçoit également les causes fréquentes qui doivent y mettre obstacle.

» La surface du bois dénudée, exposée aux influences atmosphériques, se dessèche habituellement, et la couche génératrice, c'est-à-dire les jeunes tissus qui la recouvrent, se détruisent; mais des circonstances spéciales d'ombre, d'humidité, d'une circulation abondante de la séve à peu de distance de la surface décortiquée, peuvent empêcher cette dessiccation d'avoir lieu sur certains points : dans ce cas, les extrémités des rayons médullaires se développent d'abord sous forme de petites excroissances qui s'unissent entre elles et recouvrent d'une sorte d'écorce celluleuse mince la couche génératrice ligneuse non desséchée dans ce point; le bois sous-jacent lui-même, ainsi recouvert, conserve son état de vie, transmet à ces jeunes tissus les fluides nécessaires à leur accroissement, et bientôt ces plaques vivantes s'épaississent par la multiplication des cellules et des fibres qui les constituent, de manière à se transformer en de véritables excroissances ligneuses.

» Toutes ces nouvelles fibres et ces nouveaux vaisseaux n'ont aucune continuité avec ceux de la nouvelle couche de bois supérieure à laquelle ils devraient correspondre, s'ils étaient la continuation des fibres radiculaires des bourgeons.

» Ces excroissances ligneuses ont été, dit-on, souvent observées; le fait n'est pas nouveau; mais s'il est si connu, comment n'a-t-il pas été expliqué dans la théorie phytonienne, avec laquelle il me paraît tellement en contradiction. Lorsque je parlais anciennement à notre confrère M. Gaudichaud de mes propres observations sur ce sujet, je lui ai toujours entendu soutenir que ces excroissances étaient purement celluleuses et dépourvues de tissu ligneux et vasculaire. Cette objection m'avait fait craindre

quelque erreur dans mes premières observations, et m'avait fait désirer depuis longtemps de faire de nouvelles expériences plus complètes. J'espère qu'avant la fin de l'année de nouveaux faits ne nous manqueront pas; nous avons entrepris, M. Trécul et moi, une série d'expériences sur des arbres qui, je le pense, nous donneront des résultats intéressants, et observés à toutes les périodes de leur accroissement.

» Relativement à l'explication du fait de ces excroissances ligneuses sur des plaies par décortication par la théorie des fibres radiculaires des bourgeons, je crois devoir rappeler qu'un fait de ce genre ayant été observé par du Petit-Thouars (*voyez* son *Sixième Essai*, pages 78 et suivantes) sur un frêne largement décortiqué accidentellement, et sur lequel plusieurs protubérances, comprenant de l'écorce et du bois, s'étaient développées sur cette partie dénudée, il s'exprime ainsi : « Par cette observation, une des bases sur lesquelles j'ai fait reposer ma théorie se » trouvait fortement ébranlée; car je me suis cru autorisé par tout ce que » j'ai vu jusqu'à présent, à prononcer qu'il n'y avait pas une fibre ligneuse » ou corticale dans le tronc d'un arbre qui ne fût le produit d'un bour- » geon; organisée par lui et pour lui, elle établit la communication avec » les racines. Ici, je voyais évidemment des fibres corticales et ligneuses, » qui finissaient abruptement après quelques lignes de cours, qui n'avaient » par conséquent ni extrémité foliacée ni radicale. »

» Mais plus loin, après une nouvelle observation de cet arbre, ayant vu que l'ancien bois n'était pas complétement desséché, mais avait conservé sur une face une teinte verdâtre, il explique ainsi le phénomène : « Les fibres » supérieures, suivant leur mode ordinaire de croissance, se prolongeaient » aussi loin qu'elles pouvaient en bas; mais, arrivées au bord de la plaie, » elles y avaient causé le bourrelet; parvenues là, *l'intention organisatrice* » (si je puis me servir de cette expression, dit du Petit-Thouars) plon- » geait sous la surface desséchée qui ne lui fournissait aucun aliment et » revêtissait de la vie toutes les fibres qui se trouvaient sur son passage » jusqu'au bord inférieur de la plaie; se relevant alors, elles formaient le » bourrelet inférieur, et finissaient par gagner les racines. Si sur leur chemin » quelque cause particulière, comme un lambeau de liber, permettait au » cambium de venir jusque-là, les fibres en profitaient, la formation ordi- » naire du bois et de l'écorce avait lieu. »

» Ainsi, pour expliquer et faire concorder, avec sa théorie ébranlée, ce fait particulier, voici du Petit-Thouars obligé d'établir la communication entre les fibres ligneuses et corticales supérieures à la décortication, et celles

situées au-dessous ou dans les excroissances isolées au moyen d'une *intention organisatrice* qui plonge dans le bois sec pour venir sur certains points porter le cambium, car du Petit-Thouars admet le cambium comme fluide organisateur.

» J'avoue qu'une théorie qui est obligée d'avoir ainsi recours à une *intention organisatrice* pour expliquer un fait positif, mais réellement inexplicable dans cette théorie, me paraît en effet bien ébranlée.

» Pourquoi ne pas admettre que cette intention organisatrice, c'est le fluide organisateur ou nourricier, ce que nos prédécesseurs ont toujours appelé la séve descendante (sans vouloir exclure complétement de ce rôle la séve ascendante) et dont le cambium, considéré comme liquide, n'est qu'une modification? Mais alors pourquoi aussi ne pas admettre que cette intention organisatrice, qui dirige le cambium ou fluide organisateur, et qui forme le bois au-dessous de la plaie annulaire, ne le forme pas aussi bien au-dessus et dans tous les autres cas?

» Pourquoi, en un mot, ne pas admettre avec l'immense majorité des botanistes, anciens et actuels, que ce sont les fluides élaborés par les feuilles et les autres parties vertes des plantes, constituant la séve descendante, et souvent aussi mélangés à la séve ascendante, qui sont la cause du développement des nouveaux tissus et des divers organes, toutes les fois que ces fluides viennent pénétrer des tissus jeunes et encore susceptibles de s'accroître et de se multiplier? »

« **M. de Jussieu** s'associe aux opinions exposées dans cette séance et les précédentes, par les deux collègues avec lesquels il a signé le Rapport sur le Mémoire de M. Trécul. Il ajoute que la lecture des dernières communications de M. Gaudichaud l'a porté à penser qu'il ne diffère pas aussi essentiellement des doctrines professées par ses confrères que semblerait le prouver la vivacité de sa polémique. Nous admettons, en effet, avec l'immense majorité des botanistes, une séve brute ou ascendante, une séve élaborée se dirigeant en sens généralement contraire et portant à tous les organes les éléments de leur nutrition et de leur développement; en s'assimilant ces éléments, les tissus se développent à la place même qu'ils occuperont définitivement, et les vaisseaux se forment par l'union, bout à bout, d'utricules disposées en série, dont les parois en contact ne tardent pas à se résorber, résorption qui fait disparaître en tout ou en partie les cloisons qui en interrompaient la continuité. Or M. Gaudichaud reconnaît des fluides séveux ascendants et des fluides organisateurs descendants, ces derniers aux

dépens desquels les tissus se forment sur place; il parle d'ailleurs (page 860) des utricules qui composent les vaisseaux descendants. Sauf quelque disparité de langage, il semble y avoir un assez grand accord entre ces théories. Il nous reste à demander à M. Gaudichaud ce qu'il entend par fluides organisateurs. Si ce sont des fluides qui fournissent aux parties préexistantes les matériaux aux dépens desquels elles se développent et multiplient, ce sont des fluides nourriciers; si ces fluides sont une matière plastique qui s'organise en utricules et vaisseaux, c'est un cambium, une couche génératrice. Or notre honorable collègue s'est prononcé avec tant de conviction et d'ironie contre ce double rôle assigné à la séve élaborée, que nous devons supposer une autre signification pour ses fluides organisateurs (1). »

---

(1) Une autre question avait été adressée à M. Gaudichaud. Il reconnaît dans le développement des végétaux un système ascendant, caractérisé par la nature de ses vaisseaux, qui sont des trachées déroulables, et un système descendant où les vaisseaux, qu'il nomme radiculaires, sont toujours d'une autre nature. On lisait dans ses remarques, page 817 : « Nous » n'avons jamais fait marcher les tissus vasculaires et autres dans aucun sens, mais seulement nous les avons fait se constituer de haut en bas dans les embryons naissants, dans les » étamines qui se changent en pétales au fur et à mesure qu'elles s'épanouissent, dans le » funicule, le raphé et la chalaze des ovules. » Or, dans toutes ces parties, les faisceaux vasculaires, lorsqu'ils existent, sont composés de trachées déroulables, et par conséquent doivent se constituer de bas en haut, d'après les principes de M. Gaudichaud. C'est ce qu'il s'est empressé de reconnaître en expliquant par un *lapsus calami* cette contradiction apparente; et cette déclaration a mis fin à la discussion. Comme elle roulait particulièrement sur la formation des couches ligneuses, à laquelle ces autres questions paraissaient étrangères, nous n'avons pas cru devoir la prolonger par de nouvelles objections. Mais, d'autre part, comme elle n'est pas, sans doute, terminée définitivement et qu'il importe de lui fournir tous ses éléments, nous ajouterons dans cette note les observations omises qu'il nous semble difficile de concilier avec la théorie des phytons. C'est que c'est bien, en effet, de haut en bas, comme l'avait imprimé M. Gaudichaud, que se constituent la plupart des organes cités précédemment. Dans les pétales et les étamines, c'est (comme dans les feuilles) la pointe qui est formée la première, le limbe avant l'onglet, l'anthère avant le filet; et cependant, dans toutes ces parties on ne trouve d'autres vaisseaux que des trachées déroulables exclusivement. L'objection que nous avons soulevée subsiste donc, et le caractère tiré de la nature des vaisseaux pour déterminer les systèmes ascendant et descendant, caractère dont M. Gaudichaud s'est habilement servi, se trouve en défaut lorsqu'il s'agit des parties de la fleur et des feuilles même dont elles ne sont, le plus ordinairement, qu'autant de modifications, à moins qu'il ne persiste à soutenir qu'elles se constituent de bas en haut, ce que démentent toutes les observations organogéniques, ou qu'il n'ait à nous proposer une explication qui ne se présente pas maintenant à notre esprit. AD. J.

En présentant, au nom de **M. Laugier**, un ouvrage intitulé : *Usage du cercle méridien portatif pour la détermination des positions géographiques,* **M. Arago** a donné verbalement une analyse détaillée de son contenu, tant au sujet des facilités d'observations que le nouvel instrument renferme, qu'à l'égard des méthodes de calculs dont il sera bon que les marins fassent usage s'ils veulent arriver à des résultats parfaitement exacts.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant qui remplira, dans la Section de Géographie et de Navigation, la place laissée vacante par le décès de *M. de Krusenstern.*

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 42, **M. James Clark-Ross** réunit l'unanimité des suffrages et est déclaré élu.

L'Académie procède ensuite, également par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission de deux Membres pour la révision des comptes de l'année 1851.

MM. Mathieu et Berthier obtiennent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Appareil destiné à reconnaître les mouvements du sol par la variation de la pesanteur, relativement aux masses solides du terrain; par* **M. Antoine d'Abbadie.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Arago, Elie de Beaumont, Mauvais.)

« **M. Babinet** présente, au nom de M. d'Abbadie, le dessin d'un appareil destiné à reconnaître les moindres variations du sol, appareil exécuté dans les ateliers de M. Porro, et destiné à être établi hors de l'atteinte des ébranlements extérieurs et des variations de température, dans un puits sec à parois très-solides et ayant 10 mètres de profondeur.

» L'appareil, formant une espèce de lunette nadirale, est principalement composé d'un grand objectif situé horizontalement, à moitié de la profondeur du puits, et recevant, en forme de collimateur, les rayons émanés d'une croisée de fils situés verticalement au-dessus de l'objectif et à peu près au niveau du sol. Les rayons émanés de ces fils, convenablement illuminés, deviennent parallèles en traversant l'objectif, et vont se réfléchir

sur un bain de mercure placé au fond du puits, dans une cuvette de fonte. De là, ils reviennent au travers de l'objectif former une image qui, dans l'état normal, coïncide avec les fils croisés eux-mêmes. Si le sol vient à se déplacer, relativement au niveau donné par le mercure, ou si la pesanteur qui détermine la surface horizontale de celui-ci vient à changer de direction, on observera une duplication des fils. Un système très-bien entendu d'oculaires, de micromètres de transport, sans vis, d'illuminateurs, de niveaux ordinaires, de thermomètres, de lunette et de divisions azimutales, complète l'instrument, et le mercure est tour à tour introduit dans la cuvette inférieure et en est retiré par un mécanisme de foisonnement qui se produit sans qu'il soit besoin de pénétrer dans l'intérieur du puits.

» L'installation de ce bel instrument, doué d'une grande puissance optique et muni de tous les moyens possibles de mesure et de rectification, promet de faire époque dans l'étude des phénomènes importants à laquelle il est destiné, et de mettre fin à toutes les incertitudes que laissaient encore les meilleurs niveaux du système ordinaire fournis par les premiers artistes de France et d'Allemagne que M. d'Abbadie avait déjà employés. »

ORGANOGÉNIE VÉGÉTALE. — *Organogénie des familles des Berbéridées* (Berberis, Epimedium, Podophyllum) *et des Ménispermées* (Menispermum, Cissampelos); *par* **M. Payer.** (Extrait par l'auteur.)

(Commission précédemment nommée : MM. de Jussieu, Brongniart, Richard.)

« Berbéridées. — *Inflorescence*. Dans les *Berberis*, il y a des bourgeons à feuilles et des bourgeons à fleurs, et il est difficile à priori de dire où naîtront sur une branche les uns ou les autres. Mais lorsqu'on rencontre un bourgeon à fleurs, on observe, à l'aisselle de chacune de ses feuilles, un groupe de fleurs enveloppé à sa base par deux bractées foliacées. Ce groupe de fleurs est une grappe; et si l'on écarte les deux bractées foliacées qui l'embrassent, on remarque un grand nombre de fleurs naissant chacune à l'aisselle d'une petite bractée mère, et d'autant plus jeunes qu'elles sont situées plus haut sur l'axe de l'inflorescence.

» *Bractées*. Si l'on concentre son attention sur une de ces fleurs, et que l'on suive son développement, on voit poindre d'abord, à droite et à gauche de la bractée mère, deux petits mamelons, rudiments de deux bractées secondaires. Quelquefois il en naît une troisième en avant, du côté de la bractée mère. On a, dans le premier cas, deux, et dans le second, trois brac-

tées secondaires, qui envelopperont plus tard la fleur. Il est à noter que ces trois bractées apparaissent successivement. Dans le plus grand nombre des espèces de *Berberis*, il n'y a que ces deux ou trois bractées secondaires; mais il en est quelques autres chez lesquelles il s'en développe trois autres alternes, en sorte qu'on a, à la base de la fleur, une sorte de calicule formé par six bractées secondaires. Dans les *Epimedium*, on observe également des bractées à la base de la fleur; seulement, comme la fleur est construite sur le type binaire, ces bractées sont au nombre de deux ou de quatre.

» *Périanthe*. Après ces bractées naît le calice. Il se compose, dans le *Berberis*, de deux verticilles de sépales de trois chacun. Le verticille extérieur se montre d'abord, le verticille intérieur ensuite, et, chose assez rare, il m'a semblé que les sépales de chaque verticille apparaissent simultanément. Les pétales naissent comme les sépales; ils sont également au nombre de six, disposés sur deux verticilles, dont l'extérieur, opposé au verticille extérieur des sépales, se montre avant l'intérieur. Dans les *Epimedium*, il y a également deux verticilles de sépales et deux verticilles de pétales. Seulement, chaque verticille ne se compose que de deux organes. Dans le *Podophyllum*, il y a trois sépales et neuf pétales. Les trois sépales forment un verticille, et les neuf pétales en forment deux. Trois pétales sont très-grands et alternent avec les sépales; les six autres sont par groupes de deux sur un seul verticille alterne avec le premier, et par conséquent opposé aux sépales. A la place de chaque pétale du verticille interne, il en naît deux : voilà toute la différence; et si l'on fait l'anatomie de ces divers pétales, on remarque que, tandis que les pétales du verticille extérieur qui ne se sont pas dédoublés sont parcourus par quatre faisceaux fibro-vasculaires, chaque pétale du verticille intérieur n'est parcouru que par deux : c'est donc ici un phénomène de dédoublement par suite du partage des éléments anatomiques, ce qu'on pourrait appeler *un dédoublement par division*.

» *Androcée*. Les étamines des Berbéridées sont, comme les pétales et les sépales, sur deux verticilles qui naissent de même l'un après l'autre; mais les étamines de chaque verticille apparaissent en même temps. Chacun des deux verticilles est composé de deux étamines dans les *Epimedium*, de trois dans les *Berberis*. Dans le *Podophyllum*, il y a douze étamines, neuf sur un verticille et trois sur l'autre. La symétrie néanmoins n'est point altérée; mais, à la place de chaque étamine du verticille extérieur, il en naît trois. Ici, c'est un véritable dédoublement, *un dédoublement par multiplication*, car la structure de chacune de ces trois étamines est la même que celle des étamines qui sont seules.

» *Gynécée.* L'organogénie du gynécée des Berbéridées est des plus importantes, parce qu'il est facile d'y distinguer ce qui appartient au système axile et ce qui appartient au système appendiculaire, et de déterminer, au moins dans ces plantes, la nature du placenta. Pour peu qu'on suive, en effet, les développements successifs du gynécée du *Berberis vulgaris*, par exemple, on voit d'abord, sur un côté du mamelon central de la fleur, qui n'est autre chose que l'extrémité du réceptacle, se dessiner un léger bourrelet, assez analogue au bourrelet d'un pétale naissant, mais embrassant une plus grande étendue de la circonférence du mamelon central. Puis ce bourrelet grandit, s'élève; sa base s'étend davantage, et bientôt le gynécée a la forme d'un sac dont les parois sont formées, d'un côté par ce bourrelet grandi, qui n'est autre chose que la feuille carpellaire, et de l'autre par le mamelon réceptaculaire, qui devient le placenta. Le sac se gonfle à sa partie inférieure pour constituer l'ovaire, s'effile ensuite en un style plus ou moins développé, et s'évase au sommet en une sorte de coupe stigmatique. Dans ce sac mi-partie axile et mi-partie appendiculaire, les ovules naissent sur la partie axile, qui reste toujours bombée à l'intérieur du sac, et leur apparition a lieu de haut en bas, c'est-à-dire que les plus élevés sont les plus âgés. Ils sont anatropes, et leur développement anatropique a lieu de haut en bas et de dedans en dehors; par suite, leur raphé est intérieur. Dans le gynécée des *Epimedium,* la distinction de la partie axile et de la partie appendiculaire est encore plus facile, parce que le placenta produit des ovules dans toute la hauteur de l'ovaire, tandis que dans les *Berberis,* ce n'est guère que dans sa partie inférieure. En outre, dans les *Epimedium* l'ombilic se gonfle et forme comme une arille charnue.

» Ménispermées. — L'étude organogénique des Berbéridées bien comprise, il suffit de quelques mots pour expliquer celle des Ménispermées.

» *Inflorescence.* L'inflorescence des *Menispermum* est une cyme bipare. A l'aisselle de chaque bractée naît un axe floral qui, avant de se terminer par une fleur, donne naissance, à droite et à gauche, à deux bractées secondaires, qui deviennent à leur tour des bractées mères, produisant à leur aisselle chacune un axe floral se comportant comme l'axe floral sur lequel elles sont nées.

» *Périanthe.* Après ces deux bractées fertiles, l'axe floral porte immédiatement les sépales et les pétales. Il y a, comme dans les *Berberis,* deux verticilles de trois sépales et deux verticilles de trois pétales; le verticille externe des sépales, qui apparaît le premier, a deux sépales du côté de la bractée mère et un du côté opposé. Les trois sépales du verticille intérieur

alternent avec les trois sépales du verticille extérieur; c'est-à-dire qu'il y en a un du côté de la bractée mère et deux du côté opposé. La même observation s'applique aux pétales.

» *Androcée*. Ordinairement il n'y a dans les *Menispermum*, surtout dans les fleurs femelles, que deux verticilles d'étamines de trois chacun. Il arrive cependant assez souvent, dans les fleurs mâles principalement, qu'on observe trois et quatre verticilles d'étamines; mais, quel que soit le nombre de ces verticilles, chacun d'eux alterne toujours avec celui qui le précède.

» *Gynécée*. Le gynécée des Ménispermées diffère essentiellement de celui des Berbéridées; à l'origine, il se montre sous la forme de trois bourrelets naissant sur le penchant du mamelon central. Chaque bourrelet grandit et offre l'aspect d'une petite feuille dont les bords, assez écartés dans le principe, se rapprochent de plus en plus, se soudent et forment un sac gonflé en ovaire à sa base, effilé en style à sa partie moyenne, et élargi en pavillon stygmatique à son sommet. Comme il y avait trois bourrelets, il y a trois sacs, et si l'on fend un de ces sacs sur le dos, on remarque du côté opposé la ligne de soudure des deux bords de la feuille carpellaire. Ces bords sont tuméfiés dans toute la longueur du sac, et chacun d'eux donne naissance, à mi-hauteur, à un ovule. Il en résulte dans chaque carpelle deux ovules, collatéraux d'abord, mais qui, par les développements ultérieurs, deviennent l'un ascendant et l'autre descendant. Du reste, tous les deux sont anatropes. Dans les *Cissampelos*, un des deux ovules avorte, et l'on en retrouve à peine la trace dans l'ovaire au moment de la floraison.

» Dans mon dernier Mémoire sur les Malvacées et les Tiliacées, j'ai démontré que les calices gamosépales, comme les corolles monopétales, n'étaient point composés de parties qui, libres d'abord, se seraient soudées ensuite, mais que ces diverses parties naissaient libres dans toute la portion où elles seront toujours libres, et soudées dans toute la portion où elles sont soudées. Ici, au contraire, en parlant des carpelles, les bords de chaque feuille carpellaire sont d'abord libres et ne se soudent qu'ensuite. Ne peut-on pas et ne doit-on pas indiquer par des expressions différentes ces deux sortes d'adhérence, l'une originelle et l'autre consécutive? Ne serait-il pas plus logique d'employer le mot *conné* (*connatus*) pour la première, et de réserver le mot *soudé* (*coalitus*) pour la seconde? »

M. **Poudra** soumet au jugement de l'Académie un travail ayant pour titre : *Traité de la perspective relief, avec les applications à la construction des bas-reliefs, aux décorations théâtrales et à l'architecture.*

Le but que s'est proposé principalement l'auteur est d'exposer les principes géométriques qui doivent servir de guide dans la construction des bas-reliefs.

« Si l'on examine, dit-il, les nombreux travaux de ce genre, on s'aperçoit bien vite que, généralement, ils ont été exécutés par sentiment; plusieurs se rapprochent plus ou moins des règles, mais beaucoup s'en écartent d'une manière sensible. M. le général Poncelet, dans son *Traité des propriétés projectives*, et M. Chasles, dans son *Aperçu historique*, appellent l'attention des géomètres sur ce sujet intéressant qui n'a pas encore été traité. C'est donc pour remplir cette lacune qu'a été composé le présent ouvrage. Son but, tout géométrique, n'est pas de gêner l'artiste dans l'imitation de la nature, mais seulement de le régler, et surtout de lui fournir des moyens prompts et faciles de déterminer la position des points, les grandeurs et la direction des droites qui doivent entrer dans la représentation d'un sujet.

» Les décorations théâtrales sont des figures du même genre que les bas-reliefs, et doivent, par conséquent, s'appuyer sur les mêmes règles.

» Les architectes pourront aussi tirer parti de ces principes : 1° dans certaines constructions d'intérieur, où il s'agit de donner une grandeur apparente, supérieure à celle que l'édifice peut offrir naturellement; 2° dans la décoration des places et des édifices publics. »

(Commissaires, MM. Poncelet, Chasles.)

ANALYSE CHIMIQUE. — *Réclamation de* **M. Maissiat** *sur les moyens d'analyser l'air atmosphérique* (1).

(Renvoyée à la Commission qui a rendu compte du Mémoire de M. Barral, Commission composée de MM. Arago, Dumas, Boussingault, de Gasparin et Regnault.)

« Paris, 21 juin 1852.

» Monsieur le Président,

» J'ai l'honneur de m'adresser à vous pour faire parvenir à la connaissance de l'Académie la réclamation suivante :

---

(1) Je fais imprimer textuellement cette Lettre, suivant le désir de son auteur, mais j'accomplis en même temps un devoir, en prévenant le lecteur que M. Regnault n'assistait pas à la séance dans laquelle la réclamation de M. Maissiat a été communiquée à l'Académie; conséquemment, ce sera dans un des numéros suivants du *Compte rendu* que pourra être insérée, s'il y a lieu, la réponse de l'*illustre* Académicien. A.

» Dans un des derniers *Comptes rendus des séances de l'Académie* (n° 22, 31 mai), se trouve un Rapport de M. Arago, fait au nom d'une Commission chargée d'examiner un travail météorologique de M. Barral. Il y est rappelé, *historiquement, les noms des auteurs successifs du progrès de la science dans l'analyse de l'air atmosphérique, généralement des mélanges gazeux*.

» On sait qu'il existe aujourd'hui trois méthodes d'analyse d'un mélange gazeux :

» Dans l'une, le rapport des éléments du mélange est déterminé par le *rapport des volumes*, toutes les autres conditions étant égales. On reproche à cette méthode, principalement, qu'un rapport de volumes est très-difficile à préciser.

» Dans une seconde méthode, on compare les éléments du mélange gazeux par leurs *poids respectifs*. Celle-ci a été portée à un haut degré de précision par MM. Dumas et Boussingault, grâce à l'exactitude de leur procédé; mais elle a l'inconvénient d'exiger, en matière à analyser, une masse notable de chaque élément du mélange gazeux, et d'exiger encore, en moyens d'analyse, plusieurs grands instruments de laboratoire rares et précieux.

» Enfin, une troisième méthode, la plus récente, consiste à comparer les éléments d'un mélange gazeux par leurs *forces élastiques respectives*, toutes les autres conditions étant égales. Cette dernière méthode comporte la même exactitude que la précédente, mais n'exige point, comme elle, une masse gazeuse notable, et se réduit à un seul instrument. Tels sont ses avantages spéciaux.

» C'est la méthode suivie dans le procédé d'analyse de MM. Regnault et Reiset; c'est à elle que ce procédé doit sa précision. C'est *pour cette méthode, et même pour les principaux éléments du procédé employé*, que je viens réclamer la *priorité* devant la Commission et devant l'Académie, dont le jugement fait loi dans le monde savant.

» Voici les faits sur lesquels cette réclamation me semble réellement fondée :

» *En* 1843, j'eus l'honneur de présenter à l'Académie (à la séance du 9 octobre) un Recueil d'*études de physique animale*, précipitamment imprimé sous la pression d'un concours à la Faculté de Médecine. A cette même époque, j'eus l'honneur de présenter personnellement ce même Recueil à M. Regnault lui-même, au Collége de France, où j'étais alors préparateur du Cours d'Histoire naturelle.

» On lit, dans ce Recueil ci-joint, à la première page, en regard du titre,

une indication des matières, dont l'art. 9 est ainsi conçu : *Note sur l'analyse des gaz.*

» Cette Note (page 273) est précisément un *exposé de la méthode d'analyse en question, de ses avantages sur celles antérieurement usitées, et des voies et moyens sommaires ou du procédé à suivre pour en réaliser l'application* (ce que je ne pouvais faire moi-même, faute de temps, et, pourquoi ne pas le dire, faute de moyens).

» Les lignes citées éclaireront facilement la religion de l'Académie sur cette réclamation.

» Je prie la Commission de vouloir bien mettre cette Note, présentée en 1843, en regard de l'appareil de M. Regnault, présenté en 1847 ; et je prie l'Académie de juger si la méthode n'est pas identique, et si le procédé mis à exécution ne reproduit pas les principaux éléments de celui sommairement proposé dans la Note ;

» Ou simplement, au moins, de vouloir bien faire insérer, dans le *Compte rendu* de sa séance, la présente réclamation, telle quelle. »

M. Valat, à l'occasion d'une communication faite dans la séance du 23 février 1852, par *M. Nivet*, sur le *goître aigu estival épidémique*, réclame, en faveur de M. le Dr *Guyton*, la priorité d'observation des affections de cette nature.

Dans un Mémoire lu, le 17 février, à l'assemblée du Conseil d'hygiène et de salubrité d'Autun, M. Guyton, à l'occasion d'une circulaire de M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce, concernant le goître endémique, avait été amené à signaler plusieurs épidémies successives de goître aigu, qu'il avait observées dans sa longue carrière médicale.

(Commissaires nommés pour le Mémoire de M. Nivet : MM. Magendie, Serres, Andral.)

CORRESPONDANCE.

HISTOIRE SCIENTIFIQUE. — *Extrait d'une Lettre du* P. **Secchi**, directeur de l'observatoire romain, à *M. Arago.*

« Rome, 1er juin 1852.

» Monsieur,

» C'est avec un véritable regret que j'appris par quelques journaux, que la communication faite par moi à l'Académie, sur la distribution de la cha-

leur à la surface solaire, avait été considérée, par quelques personnes, comme une espèce d'invasion sur vos droits scientifiques incontestés. Comme personne mieux que moi n'est disposé à reconnaître combien notre observatoire doit à vos attentions, je crois de mon devoir de vous déclarer quelle est la vérité. J'aurais fait cela plus tôt, même avant ma seconde Lettre à M. Faye, si je n'avais attendu le récit officiel des *Comptes rendus*, pour voir vos sentiments exposés sans commentaires par vous-même. Après un délai pendant lequel j'ai été à ce sujet dans une agitation extrême, j'ai reçu enfin le numéro du *Compte rendu* où se trouvent vos observations. En les lisant, j'ai été bien heureux de voir que vous êtes loin de regarder la chose sous un si triste aspect et que vous vous êtes contenté d'exposer les faits dans toute leur vérité. Je ne savais rien des préparatifs qui avaient été faits à l'Observatoire de Paris pour réaliser vos savantes prévisions. Si je les eusse connus, je n'aurais pas manqué de vous demander la permission de publier mes travaux, ou du moins c'est à vous que j'aurais adressé ma Lettre. En parcourant autrefois les *Comptes rendus*, j'avais vu que vous vous étiez occupé de la photométrie solaire, et j'abandonnai ce côté de la question, désespérant de pouvoir faire sur cela mieux que vous; mais je n'en faisais pas moins allusion à vos expériences dans la phrase générale placée au début de ma Lettre. J'eus tort sans doute de ne pas faire une mention toute spéciale de vos travaux; mais vous me pardonnerez cet oubli, à cause de la rédaction précipitée d'une Lettre dans laquelle j'ai négligé plusieurs autres détails intéressants.

» J'avoue que mes idées à ce sujet sont bien postérieures aux vôtres....

» Pour ce qui regarde la necessité, dont vous parlez dans votre article, de répéter les observations, je conviens avec vous que cette nécessité existe. . . . »

M. Arago entretient l'Académie d'expériences qui ont été faites récemment à Rouen à l'occasion d'un nouveau puits foré dans lequel la sonde a pénétré jusqu'à 321 mètres. Les observations de température de l'eau à l'ouverture ont donné, pour l'accroissement de la chaleur des couches terrestres avec la profondeur, des résultats qui s'accordent sensiblement avec ceux qu'on avait déduits des observations faites au puits de Grenelle. Cependant, comme la sonde a traversé successivement plusieurs nappes d'eau, il sera nécessaire, afin d'arriver à des résultats précis, d'observer directement la température du fond du puits. Cette opération, dont a bien voulu se charger M. Walferdin, sera l'objet d'une prochaine communication.

PHYSIQUE. — *Note sur la qualité des rayons de chaleur émis par des corps différents, à même température;* *par* **MM. F. de la Provostaye** *et* **P. Desains.**

« Depuis les recherches de Mariotte, de Laroche et de M. Melloni, il est acquis à la science que des sources de chaleur, à diverses températures, émettent des rayons de qualités différentes, caractérisés par la propriété de passer inégalement à travers les corps diathermanes. D'après des expériences que nous venons de faire, nous croyons pouvoir ajouter que, même à des températures parfaitement identiques, les corps divers émettent des chaleurs très-hétérogènes. En effet, si deux corps quelconques envoyaient, à même température, des chaleurs de même espèce, ces chaleurs passeraient en même proportion à travers une même lame de verre ou de mica, et le rapport des quantités transmises serait le même que celui des quantités incidentes; or, l'expérience prouve qu'il n'en est pas toujours ainsi.

» Après avoir revêtu de cinabre et de noir de fumée les deux moitiés de la face antérieure d'un grand vase en cuivre, nous l'avons rempli d'huile et chauffé à 173 degrés. A cette température, le rapport des rayonnements directs était égal à 0,83, celui des rayonnements transmis à travers une lame de verre très-mince n'était plus que de 0,67. Les rayons émis par le cinabre sont donc absorbés en plus grande proportion.

» Nous avons fait beaucoup d'autres essais; nous nous réservons de les publier lorsque nous aurons complété notre travail par des expériences faites à des températures plus hautes. »

M. Poiret adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, un ouvrage manuscrit de son père, intitulé : *Concordance de la nomenclature des botanistes anciens avec celle de Linné.*

Ce travail, fruit de longues recherches, avait été autrefois présenté à l'Académie, et fut l'objet d'un Rapport favorable fait par M. de Mirbel.

M. Dudouit prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats, pour la place actuellement vacante d'Académicien libre.

M. Demenin annonce avoir inventé un appareil destiné à faciliter les recherches faites dans le but de découvrir le sort du capitaine Franklin. Il offre de faire connaître son invention à l'Académie au moyen d'une

communication verbale qu'il ferait à la Commission qui lui serait désignée, mais il déclare d'avance n'en vouloir pas faire l'objet d'un Mémoire écrit.

Cette proposition, contraire aux règlements de l'Académie, ne peut être prise en considération.

M. Mazade, qui avait précédemment annoncé la découverte d'un grand nombre de corps simples dans les eaux de Neyrac (Ardèche), joint à sa liste deux nouveaux noms, ceux du titane et de la zircone.

M. Laurent, attaché à l'École navale de Brest, adresse un *paquet cacheté*. L'académie en accepte le dépôt.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Section de Zoologie présente, par l'organe de son doyen, **M. Duméril**, une liste de candidats pour la place de Correspondant vacante par suite de la nomination de M. Tiedeman à la place d'Associé étranger.

La Section commence par avertir qu'il lui a paru convenable de ne présenter dans cette circonstance que des zoologistes; la liste porte les noms suivants :

Au premier rang :

M. Temminck. . . . . à Leyde.

Au second rang, *ex æquo*, et par ordre alphabétique :

MM. Dana. . . . . à Boston,
Dekay. . . . . à New-York,
Eschricht. . . . . à Copenhague,
Holbrook. . . . . à Charleston,
Nilsson. . . . . à Lund,
Nordmann. . . . . à Odessa,
Saars. . . . . à Berghen,
Van Beneden. . . . . . . à Louvain,
Waterhouse. . . . . à Londres.

Les titres de ces candidats sont discutés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 5 heures.

A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 14 juin 1852, les ouvrages dont voici les titres :

L'organisation du règne animal; par M. ÉMILE BLANCHARD; 2e livraison : *Arachnides,* 1re livraison; in-4°.

De l'existence de courants interstitiels dans le sol arable, et de l'influence qu'ils exercent sur l'agriculture; par M. A. BAUDRIMONT, professeur de chimie à la Faculté des Sciences de Bordeaux. Bordeaux, 1852; broch. in-8°.

Mémoire adressé à S. E. le comte de Kissleff, Ministre des domaines de S. M. l'Empereur de Russie, *sur l'utilité d'introduire le* Psoralea esculenta (*Picquotiane*) *dans les steppes de la Russie méridionale; par* M. LAMARE-PICQUOT. Paris, 1852; 1 feuille in-4°.

Réflexions sur une espèce de culture de Psoralea esculenta (*Picquotiane*); *par* le même. Paris, 1852; ½ feuille in-4°.

Sujets de prix proposés par l'Académie des Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres de Toulouse, pour les années 1853, 1854 *et* 1855; ¼ de feuille in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tome XVI; n° 5; in-8°.

Annales forestières; 10e année; 10 juin 1852; in-8°.

Recueil encyclopédique d'agriculture, publié par MM. BOITEL *et* LONDET, de l'Institut agronomique de Versailles; tome II; n° 11; 10 juin 1852; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; mai 1852; in-8°.

Cosmos, revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; n° 7; 12 juin 1852; in-8°.

Cenni geologici... *Essai géologique sur l'Istrie; par* MM. ÉMILE CORNALIA *et* LOUIS CHIOZZA; broch. in-4°. (Présenté, au nom des auteurs, par M. DE QUATREFAGES.)

Sopra... *Sur les différentes formules exprimant les rayons des deux courbures d'une ligne tracées sur la surface d'une sphère; par* M. BARNABÉ TORTOLINI. Rome, 1852; broch. in-4°.

Cenno storico... *Essai historique sur les études propres, relatives à la force répulsive de la matière ordinaire; par* M. BIZZIO. Venise, 1851; broch. in-8°.

Intangibilita... *Inattaquabilité de la dynamique chimique; par* le même. Venise, 1851; broch. in-8°.

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence;* avril 1852; in-8°.

Suggested... *Projets de constructions sur la Tamise; par* M. MARSHALL HALL; deux brochures in-8°. Londres, 1851 et 1852.

Monatsbericht... *Comptes rendus mensuels des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse;* avril 1852; in-8°.

Krystallisation... *Cristallisation et amorphie; par* M. FRANKEINHEIM; broch. in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 24.

Gazette des Hôpitaux; nos 67 à 69.

La Lumière; 2e année; n° 25.

Moniteur agricole; 5e année; n° 23.

La Presse littéraire, Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 7; 13 juin 1852.

L'Académie a reçu, dans la séance du 21 juin 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 1er semestre 1852; n° 24; in-4°.

Institut national de France. Académie des Beaux-Arts. Discours prononcés aux funérailles de M. PRADIER, *le mercredi* 9 *juin* 1852; une feuille in-4°.

Usage du cercle méridien portatif pour la détermination des positions géographiques; par M. E. LAUGIER. Paris, 1852; in-4°.

Voyage autour du monde exécuté, pendant les années 1836 *et* 1837, *sur la corvette* la Bonite, *commandée par* M. VAILLANT, capitaine de vaisseau, *publié par ordre du Gouvernement sous les auspices du département de la Marine. Histoire naturelle. Botanique; par* M. CHARLES GAUDICHAUD; 16e livraison; atlas in-fol.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT; 3e série; tome XXXV; juin 1852; in-8°.

Sur les moyens de faire donner aux plantes leurs feuilles, leurs fleurs et leurs fruits à des époques déterminées d'avance; par M. QUÉTELET; broch. in-8°. (Extrait des *Bulletins de l'Académie royale de Belgique;* tome XIX; n° 4.)

Études de physique animale; par M. JACQUES MAISSIAT. Paris, 1843; in-4°.

Études expérimentales sur l'alimentation du bétail; par M. ÉMILE BAUDE-

MENT; broch. in-4°. (Présentée, au nom de l'auteur, par M. MILNE EDWARDS.)

Du décret du 10 avril dans ses rapports avec l'éducation du médecin; par M. BONNET. Lyon, 1852; broch. in-8°.

Question de la céruse et du blanc de zinc, envisagée sous les rapports de l'hygiène et des intérêts publics; par M. COULIER. Paris, 1852; broch. in-8°. (Adressé pour le concours au prix des Arts insalubres.)

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine, rédigé sous la direction de MM. F. DUBOIS (d'Amiens), secrétaire perpétuel, *et* GIBERT, secrétaire annuel; tome XVII; n° 17; 15 juin 1852; in-8°.

Cosmos, revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; n° 8; 20 juin 1852; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique et de Jardinage, fondé par M. le Dr BIXIO, *publié par les rédacteurs de la Maison rustique, sous la direction de* M. BARRAL; 3e série; tome IV, 20 juin 1852; n° 12; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; tome V; n° 18; 20 juin 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 12; 15 juin 1852; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques. Journal des candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; rédigé par MM. TERQUEM *et* GERONO; juin 1852; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi. Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; fondé par M. le professeur FUSTER, *et rédigé par* MM. les Drs LOUIS SAUREL *et* BARBASTE; n° 11; 15 juin 1852; in-8°.

Annali... *Annales des Sciences mathématiques et physiques; par* M. BARNABÉ TORTOLINI; mai 1852; in-8°.

Synopsis... *Synopsis des accidents* (seizures) *cérébraux et spinaux d'origine inorganique et à forme de paroxysmes; par* M. MARSHALL-HALL. Londres, 1851; broch. in-4°.

The search... *Recherches du capitaine* Francklin. *Projet suggéré au public britannique; par* M. A. PETERMANN. Londres, 1852; broch. in-8°.

Annals... *Annales du lycée d'Histoire naturelle de New-York;* vol. IV; nos 10 à 12, et vol. V; nos 1 à 6. New-York, 1848-1852; in-8°.

The astronomical... *Journal astronomique de Cambridge;* nos 39 et 40; vol. II; nos 15 et 16.

Abhandlungen... *Mémoires de l'Académie royale de Bavière, classe des*

Sciences mathématiques et physiques; VIe volume; 2e partie. Munich, 1851; in-4°.

Beobachtungen... *Observations de l'observatoire météorologique de Hohenpeissenberg de 1792 à 1850;* 1er volume supplémentaire des *Annales de l'observatoire de Munich.* Munich, 1851; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n°s 810 à 812.

Gazette médicale de Paris; n° 25.

Gazette des Hôpitaux; n°s 70 à 72.

L'Abeille médicale; n° 12.

Moniteur agricole; 5e année; n° 21.

La Lumière; n° 26.

La Presse littéraire, Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 8; 20 juin 1852.

ERRATA.

(Séance du 14 juin 1852.)

Page 893, ligne 10 en remontant, ***au lieu de*** en l'an 1300, *lisez* vers l'an 1300.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 28 JUIN 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

M. LE MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE transmet une ampliation du décret du Président de la République qui approuve la nomination de M. MITSCHERLICH à la place d'Associé étranger de l'Académie des Sciences en remplacement de feu *M. OErsted.*

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES. — *Remarques générales sur le Rapport qui a été fait, dans la séance du* 11 *mai dernier, sur un Mémoire de* M. Trécul, *ayant pour titre :* Observations relatives à l'accroissement en diamètre des tiges; *par* M. CHARLES GAUDICHAUD. (Suite de la seconde partie.)

« Nous avons terminé notre dernière Note, séance du 21 juin, en signalant un fait capital qui a été habilement observé par M. Trécul, et qui prouve, sans conteste, que des tissus de la tige dirigent leurs prolongements dans les plaques ou tubérosités ligneuses, et qu'arrivés là, ils rayonnent ensuite dans tous les sens, à droite, à gauche, vers le haut et vers le bas.

» Ce fait capital, que nous avons également observé en grande partie, nous donne la clef du phénomène offert par le *Nyssa.*

» D'où vient donc, d'après cela, qu'à la place des nombreux vaisseaux formant, pour ainsi dire, le pédicule des plaques ligneuses, vaisseaux qui

émanent évidemment du bois, on ait parlé d'un tissu générateur destiné à composer les vaisseaux de ces tubérosités? Cela tient simplement au mode de formation de ces productions latérales. Nous qui, après Duhamel, avons suivi avec le plus grand soin et dans une foule de cas la production de ces plaques ligneuses, nous avons reconnu, avec ce célèbre observateur, que les fluides et ensuite les tissus qui servent à les former sortent d'entre les vaisseaux longitudinaux dénudés de la tige, qu'ils forment des lignes allongées dans le sens vertical, et qu'ils se recouvrent d'une sorte de pellicule épidermique au fur et à mesure qu'ils s'affaissent et s'étendent sur la tige. En cet état, ils offrent souvent l'aspect de petits ballons aux trois quarts vidés de gaz et qui reposeraient sur le sol. Peu à peu, les plaques qui en résultent grandissent en rayonnant par leurs bords et finissent ordinairement par mourir et se dessécher, si les conditions météoriques ne leur permettent pas de former des bourgeons destinés à les vivifier l'année suivante, ce que nous n'avons vu qu'une seule fois, il est vrai, mais ce qui pourrait arriver souvent, dans un climat plus favorisé que le nôtre. Ces tubérosités sont donc ordinairement annuelles.

» Mais si, loin de se former isolément, ces tubérosités naissent en grand nombre les unes à côté des autres, sur quelques parties dénudées de la tige, si leurs bords se joignent, se confondent, au lieu de petites plaques distinctes, étroitement circonscrites, elles en formeront de très-grandes, qui, douées peut-être d'une plus forte vitalité, produiront de larges bords, lesquels s'étendront plus ou moins loin de leurs points de départ, en s'appliquant sur les tissus ligneux dénudés de la tige. Dans ce cas, sans doute, il pourra se former des tissus sur l'une ou sur l'autre des surfaces mises en contact, ou sur toutes les deux, destinés à greffer en apparence les bords des plaques au bois sur lequel elles reposent; des rapports organiques pourront même s'établir entre les anciens et les nouveaux tissus de ces deux parties; mais les premières et véritables relations ligneuses vasculaires commenceront toujours par les points de départ des tubérosités, et peut-être ne s'en établira-t-il pas ailleurs.

» On peut donc avoir coupé, pour l'étude, les bords de certaines grandes plaques ligneuses, sans rencontrer les points d'origine où naissent et d'où partent les vaisseaux qu'elles renferment, et trouver à la place de ces vaisseaux, des tissus adventifs naturels, tout formés et non générateurs, destinés à lier les bords des plaques au bois dénudé de la tige.

» Tout le monde comprendra maintenant les rapports qui ont pu s'établir entre les rayons médullaires anciens de la tige et ceux de la nouvelle

production ligneuse des mamelons extérieurs. Nous déclarons pourtant que nous n'avons pas eu l'occasion de les voir. Nous connaissons des faits bien plus extraordinaires encore de cette continuité des rayons médullaires; ceux, par exemple, qui nous sont offerts par des tiges qui, ayant été écorcées circulairement sur une grande étendue de leur longueur, ont, pour ainsi dire, fait couler sur la surface desséchée du bois dénudé, une et même deux couches cylindriques de nouveau bois, dont l'existence a été passagère, et qui, malgré cela, avaient des rayons médullaires correspondant à ceux de la tige (*voyez* GAUDICHAUD, *Organographie, Pl. XVII, fig.* 1 et 2).

» Relativement à la partie corticale des plaques ligneuses, il va sans dire que nous n'avons rien trouvé, sur l'échantillon que nous possédons, qui pût légitimement la faire comparer à l'écorce naturelle du *Nyssa*. Il est bien inutile de dire que la partie ligneuse de ces plaques n'avait aussi rien de commun avec le bois de la tige de cet arbre. Cela est naturellement impossible, physiquement et organiquement.

» Maintenant, se forme-t-il des fibres particulières dans l'écorce de ces tubérosités? Cela est possible, mais nous déclarons n'en avoir pas trouvé dans celle qui nous a été confiée par M. Trécul. Mais puisqu'il y en a, d'où viennent-elles? Quelles sont leur nature, leurs dimensions, leur forme, et quelle conséquence pense-t-on en tirer? Nous déclarons que si ces fibres n'ont pas été soulevées de la surface du bois de la tige, nous ne concevons ni leur présence, ni encore moins leur distribution au sein d'un tissu cellulaire tel qu'on l'a décrit. Rien de semblable n'a lieu dans les développements normaux. Nous attendrons, pour nous prononcer sur ce point, que nous ayons pris connaissance du travail de l'auteur.

» Il ne nous reste guère plus à examiner que les deux bords, supérieur et inférieur, de la décortication; et quoique nous ayons déjà longuement décrit ailleurs les phénomènes qui s'y passent, nous prions l'Académie de vouloir bien nous permettre de revenir un instant sur ces importants sujets.

» On sait maintenant que les tissus vasculaires que nous avons nommés *radiculaires*, partent de tous les bourgeons, même des plus rudimentaires, et qu'ils descendent plus ou moins rapidement du sommet des tiges jusqu'à la base du tronc et même des racines, et que, si ces tissus rencontrent un obstacle sur leur route, ils l'évitent en changeant de direction et en cherchant à se frayer une voie, souvent éloignée, pour le contourner. On sait aussi que si l'on pratique une décortication sur une tige, ces vaisseaux s'arrêtent et s'accumulent sur son bord supérieur, et que s'il se forme un

bourrelet cellulaire sur ce point, comme cela arrive presque toujours, surtout dans les saisons chaudes et humides, ils y pénètrent en se ramifiant. Il est bien entendu que, dans ce cas, comme dans tous les autres, ces phénomènes ne se produisent que par la création et l'adjection de nouveaux tissus, de même nature, qui continuent les premiers vaisseaux ou proviennent de tous ceux qui arrivent progressivement au bord supérieur de la décortication, et que cet effet se manifeste pendant toute la végétation annuelle. On sait, enfin, que, dans notre climat, si l'on recouvre de terre humide ces bourrelets supérieurs des décortications, ils ne tardent pas à former des racines, dans lesquelles on voit distinctement pénétrer ces mêmes vaisseaux, et que dans les régions tropicales, un phénomène semblable se produit en plein air (racines aériennes).

» Nous avons très-souvent suivi ces sortes de tissus vasculaires depuis la base des bourgeons jusqu'au bord supérieur de ces décortications, jusque dans les bourrelets, jusque dans les racines que ces derniers produisent. Nous les avons particulièrement suivis des tiges dans les racines adventives des *Cissus*, et de presque toutes les lianes des régions chaudes que nous avons pu soumettre à nos expérimentations, et nous nous sommes assuré que ces tissus se forment progressivement du sommet à la base des tiges et des racines; en un mot, qu'ils descendent; et c'est pour cela que nous leur avons donné le nom de *tissus descendants*. Les preuves de ces faits abondent, et nous pouvons en fournir autant qu'on en voudra.

» Le Rapport dit (*Comptes rendus*, tome XXXIV, page 710, ligne 11) :
« La couche ligneuse, née au-dessus de la décortication, est plus épaisse.
» Elle se compose également de rayons médullaires formés d'utricules pla-
» cées transversalement, puis de tubes ligneux à parois beaucoup plus
» épaisses, marquées de points aréolés très-rapprochés; MAIS LES VAISSEAUX
» Y SONT MOINS NOMBREUX. »

» Ce renseignement est important en ce qu'il peut nous fixer sur l'époque annuelle de la décortication, comme sur celle de la formation des plaques ou tubérosités.

» Nous avons dit, en effet, et nous l'avons dit souvent, que les principaux vaisseaux du bois, les plus nombreux et les plus gros, se forment au printemps, et que, du moins dans notre climat, ils vont généralement en diminuant de nombre et de diamètre du commencement à la fin de chaque couche annuelle, et que, vers la circonférence des couches ligneuses, on ne rencontre plus que les vaisseaux des bourgeons terminaux et axillaires; enfin, que ces vaisseaux, produits par des êtres rudimentaires, sont rudi-

mentaires comme eux. L'inspection attentive de la dernière couche normale supérieure du *Nyssa* pourra donner d'utiles renseignements à ce sujet, et nous apprendre combien de temps cet arbre a vécu après sa mutilation; car la théorie des phytons est destinée à expliquer tous les phénomènes naturels de la végétation, tous les faits normaux et anormaux qu'elle présente, ainsi que tous les résultats que nous obtenons de nos expérimentations.

» Nous arrivons, enfin, à la couche ligneuse de nouvelle formation placée au-dessous de la décortication.

» Qu'il nous soit permis de rappeler, en peu de mots, ce que nous avons déjà dit bien souvent à ce sujet, puisqu'on paraît ne nous avoir pas compris.

» Chaque fois qu'on fait une décortication circulaire à un arbre, il peut se former deux bourrelets circulaires, un au bord supérieur, et, plus rarement, un au bord inférieur. Les tissus cellulaires qui les composent tendent donc, les uns à descendre, les autres à monter. Les premiers, dès que les circonstances extérieures le permettent, forment des racines; les seconds donnent naissance à des bourgeons. Ces bourrelets sont donc, pour ainsi dire, prédestinés à former, l'un des productions descendantes, des racines; l'autre des productions ascendantes, des bourgeons. Là, est un des mystères dont la nature est prodigue, mais dont elle nous cache encore la signification.

» Ce qui a lieu pour les derniers, c'est-à-dire pour les tissus cellulaires destinés à former des bourgeons, se montre avec des nuances très-variables de succès, selon qu'on opère les décortications au printemps, en été ou en automne, et suivant que les conditions extérieures sont plus ou moins favorables, c'est-à-dire suivant le degré de chaleur et d'humidité de l'atmosphère.

» Les arbres qui ont subi cette sorte d'opération au printemps, donnent ordinairement naissance à des bourgeons qui, dans le cours de l'année, peuvent devenir des branches assez fortes. Ceux qu'on opère en été, fournissent des rameaux plus réduits; ceux, enfin, qu'on écorce en automne, ne produisent communément que des bourrelets marginaux uniquement cellulaires, ou, parfois, composés d'un très-grand nombre de bourgeons rudimentaires qui restent à l'état de très-petits mamelons tuberculeux jusqu'au printemps suivant, époque à laquelle ils donnent des scions, si, ce qui est rare, l'hiver les a épargnés; ils se dessèchent et tombent si le froid a été assez rigoureux pour les altérer.

» Ces phénomènes se produisent également sur les racines soumises aux

mêmes expériences de décortication, comme sur les tiges et les racines tronquées.

» Dans tous ces cas, et quelle que soit la saison, dès qu'il se développe des bourgeons, ces bourgeons, même les plus petits, les plus rudimentaires, émettent des vaisseaux radiculaires qui se dirigent vers la base des tiges ou des racines. Cette loi générale ne souffre pas d'exception.

» Que s'est-il donc passé sur le bord inférieur de la décortication du *Nyssa?* Il s'y est certainement développé des milliers de bourgeons rudimentaires, qui, contrariés ensuite par un trop grand excès d'humidité, par l'ombre épaisse du lieu où cet arbre croît, par le manque d'air, ou par toute autre cause inobservée, ont langui un certain temps, se sont étiolés et ont fini par mourir d'inanition et par se décomposer; ce que prouve, d'ailleurs, surabondamment l'état irrégulièrement sinueux, crevassé et tout rongé de ce bord tuméfié et en grande partie décomposé.

» Une preuve à l'appui de notre assertion, c'est ce que dit le Rapport (*Comptes rendus*, tome XXXIV, page 710, ligne 7) : « La seule différence » que présentent ces derniers (les vaisseaux ponctués), comparés à ceux du » bois plus anciennement formé, c'est que leur diamètre est à peine plus » grand que celui des tubes fibreux au milieu desquels ils se sont dévelop- » pés ». Or l'Académie se souvient que nous lui avons plusieurs fois prouvé, par des exemples que nous pouvons encore lui montrer par centaines, que les vaisseaux naissants du bois sont toujours très-petits, très-inégaux et surtout très-irrégulièrement disposés (1), au moment de leur apparition; qu'ils se régularisent, s'alignent et grandissent ensuite du double ou du triple, surtout en diamètre, et que les vaisseaux produits par les bourgeons rudimentaires sont aussi de très-petites dimensions.

» Si donc il s'est produit, pendant une ou plusieurs années (personne n'en sait encore rien), des bourgeons fugaces sur le bord inférieur de la décortication du *Nyssa*, il n'y a rien d'étonnant à ce qu'on y trouve une couche ligneuse assez épaisse, composée de vaisseaux ponctués très-ténus.

» La seule chose qui aurait droit de nous surprendre, ce serait qu'il en fût autrement.

» Des conclusions seraient peut-être nécessaires; mais pour les formuler

---

(1) A leur naissance, ils forment quelquefois des sortes de chapelets composés de cellules ligneuses allongées dans le sens transversal des tiges, etc. C'est surtout à la base des bourgeons naissants des dicotylés qu'on observe ces sortes de dispositions passagères.

il faudrait répéter les principaux arguments de nos Notes, et nous n'en voyons réellement pas la nécessité. Nous les donnerons plus tard, si cela devient nécessaire. Nous nous bornerons à déclarer que nous persistons aujourd'hui plus que jamais, à suivre la direction que nous avons donnée à nos études, et que nous ne l'abandonnerons que lorsque les travaux organogéniques dont on nous parle viendront nous y contraindre; que lorsqu'on aura déchiré le voile qui obscurcit notre vue; que lorsqu'on nous aura prouvé, comme on a promis de le faire, que cette direction est entièrement fausse. Alors, et sans le moindre regret, nous l'abandonnerons. Mais jusque-là, nous demandons à nos savants confrères la permission de continuer à défendre des principes qui, selon nous, se sont déjà considérablement élargis par le peu de mots et de faits qui se sont produits dans cette enceinte à l'occasion du *Nyssa denticulata*.

» Nous répondrons ici, en temps convenable, à ce que leurs observations renferment de faits touchant la science. Quant au reste, quant à tout ce qui est étranger à la question purement scientifique, et qui n'eût peut-être jamais dû se produire devant l'Académie, nous nous proposons de le réfuter dans une publication particulière, où nous nous bornerons à prouver qu'il ne nous est jamais venu la pensée de contester agressivement les travaux de personne; que nous avons seulement pris à tâche de défendre les nôtres, et que, dans chaque circonstance, dans celle-ci comme dans toutes celles qui l'ont précédée, nous n'avons cherché à combattre et à repousser que ceux-là qui nous avaient d'abord attaqué. Nous avons eu, il est vrai, la témérité et l'audace de défendre la théorie des phytons contre d'étranges attaques, et nous sommes encore prêt à le faire, mais rien de plus. »

CHIMIE. — *Réponse de* **M. Regnault** *à une réclamation de priorité adressée par* M. Maissiat *et insérée dans le dernier* Compte rendu.

« M. Maissiat s'exprime en ces termes :

« En 1843, j'eus l'honneur de présenter à l'Académie (à la séance du
» 9 octobre) un Recueil de physique animale, précipitamment imprimé sous
» la pression d'un concours à la Faculté de Médecine. A cette même épo-
» que, j'eus l'honneur de présenter personnellement ce même Recueil à
» M. Regnault lui-même, au Collége de France, où j'étais alors préparateur
» du Cours d'Histoire naturelle.

» On lit, dans ce Recueil ci-joint, à la première page, en regard du titre,
» une indication des matières, dont l'article 9 est ainsi conçu : *Note sur*
» *l'analyse des gaz*.

» Cette Note (page 273) est précisément un *exposé de la méthode d'ana-*
» *lyse en question, de ses avantages sur celles antérieurement usitées, et*
» *des voies et moyens sommaires ou du procédé à suivre pour en réaliser*
» *l'application* (ce que je ne pouvais faire moi-même, faute de temps, et,
» pourquoi ne pas le dire, faute de moyens). »

» Il est vrai que M. Maissiat me remit, à l'époque qu'il indique, une Thèse qu'il avait soutenue dans un concours à l'École de Médecine. Cette Thèse, intitulée *Études de physique animale,* avait pour objet principal la statique mécanique du corps animal. Le sujet traité par l'auteur étant en dehors de mes études habituelles, je négligeai de lire l'ouvrage; et la Note citée par M. Maissiat à la fin du volume m'échappa complétement. Longtemps après la publication du Mémoire sur la respiration par M. Reiset et moi, M. Maissiat me parla de ses prétentions à l'invention des procédés d'analyse qui y étaient décrits; et, sans connaître davantage la Note à laquelle il faisait allusion, je l'engageai à adresser sa réclamation à l'Académie, et à publier sa Note dans les *Comptes rendus.*

» Comme cette publication n'a pas été faite, je transcris ici la Note en entier; il sera facile aux hommes compétents de juger jusqu'à quel point est fondée la prétention de M. Maissiat *que la méthode est identique et que le procédé mis en exécution reproduit les principaux éléments de celui qu'il a proposé.*

Sur l'analyse des mélanges gazeux.

« Il existe actuellement (1843) dans la science deux méthodes usitées
» pour comparer les quantités de gaz ou, plus généralement, de fluides
» élastiques.

» Soient simplement deux quantités Q et Q′ de gaz à comparer.

» Selon la première méthode, on les compare par leurs masses m, m',
» et l'on pose

$$\frac{Q'}{Q} = \frac{m'}{m} = \frac{p'}{p},$$

» p et p' étant les poids des gaz comparés.

» Cette méthode, parfaitement applicable à l'analyse de l'air dont on
» peut toujours prendre des masses suffisamment grandes, n'est plus prati-
» cable pour les petites masses gazeuses, à cause des erreurs possibles de
» pesées, qui peuvent se trouver du même ordre de grandeur que les quan-
» tités dont on cherche le rapport.

» La seconde méthode consiste à comparer les gaz par leurs volumes

» sous une même pression normale, et à une même température normale. Si,
» dans les circonstances de l'observation qui a fait connaître ces volumes
» V et V' des gaz, les pressions ont été quelconques, P et P', on s'appuie
» sur la loi de Mariotte, et (abstraction faite des corrections connues pour
» la température) on pose

$$\frac{Q'}{Q} = \frac{P'V'}{PV}.$$

» Si $P' = P$ (soit que l'observation des volumes ait été faite dans des con-
» ditions d'égalité de pression, soit qu'on ait, par le calcul, corrigé les
» valeurs des volumes observés), on a

$$\frac{Q'}{Q} = \frac{V'}{V},$$

» et c'est ainsi qu'on a jusqu'à présent comparé les gaz dans les analyses
» ordinaires des petites quantités de mélanges gazeux. Il y faut mesurer les
» pressions respectives des gaz, et encore leurs volumes respectifs. Or ces
» deux mesures sont peu susceptibles de précision dans les appareils ordi-
» nairement employés pour ce procédé de la méthode d'analyse des gaz
» par volumes.

» Mais on peut recourir à un autre procédé. En effet, dans l'équation
» $Q = PV$ de la loi de Mariotte, on peut tout aussi bien prendre l'unité
» de P que celle de V pour mesurer Q, et alors, en faisant dans l'expé-
» rience $V' = V$, on a

$$\frac{Q'}{Q} = \frac{P'}{P},$$

» c'est-à-dire que *les quantités* Q *et* Q' *de gaz deviennent comparables par*
» *les forces élastiques que ces gaz manifestent sous même volume :* ce
» qu'on savait fort bien d'ailleurs. Mais nous venons faire remarquer que
» ce qui ne semble, au premier coup d'œil, qu'une simple interprétation
» de formule connue, est cependant, en réalité, une question fondamen-
» tale de précision.

» En effet, d'une part, les pressions P et P' peuvent être grandies indéfi-
» niment et mesurées chacune avec une grande approximation, le rap-
» port P' à P atteindra ainsi toute l'exactitude désirable. D'autre part, il est
» facile de réduire les volumes V et V' à une égalité presque rigoureuse,
» par un artifice très-simple.

» Ainsi, par exemple, pour construire l'instrument en question, on peut

» se procurer un espace limité par des parois très-résistantes. On y coerce-
» rait le mélange gazeux sous petit volume, et sous une colonne arbitraire
» de mercure, de manière à mesurer facilement des millièmes, ou même
» de plus petites fractions de cette colonne de pression. Il sera facile de
» ramener le pied de cette colonne des pressions au o de l'échelle mesure,
» ou a un niveau constant, en recourbant le tube par le bas, et disposant
» sur le coude un robinet, comme dans l'appareil de M. Gay-Lussac pour
» les mélanges de gaz et de vapeurs. Si l'on joint à cela de rendre ce tube
» capillaire au niveau du o, à son entrée dans la capacité invariable, on
» aura véritablement un volume presque rigoureusement constant, surtout
» si l'on opère à la température de la glace fondante (à l'aide d'un long
» manchon enveloppant).

» Prenons maintenant pour exemple le cas de l'analyse de l'air à faire;
» imaginons qu'on en ait coercé une certaine quantité sous le volume
» invariable, à une pression grande, la colonne étant, par le pied,
» au o de l'échelle; on connaîtra la *pression somme* du mélange. Si alors
» (par un mouvement du robinet, ou de toute autre manière) une petite
» portion de la paroi devient successivement phosphore, puis potasse (ou
» toutes autres substances absorbantes d'abord de l'oxygène, puis de l'acide
» carbonique, etc.), on aura, par les hauteurs de colonne correspondantes,
» après chaque absorption, la *pression de l'oxygène*, la *pression de l'acide
» carbonique*, puis enfin la *pression de l'azote*, et toutes, avec une approxi-
» mation grande.

» En deux mots, ces idées semblent devoir conduire à un instrument
» suffisamment précis, très-simple à employer (bien qu'il puisse être d'une
» construction complexe) et presque entièrement indépendant, pour la pré-
» cision, de la quantité du mélange gazeux dont on dispose. »

» Je ferai remarquer que M. Maissiat attribue l'imperfection des méthodes anciennement employées pour l'analyse des gaz à ce fait, que l'on mesure à la fois les volumes et les pressions. Il est certain que l'on obtient un peu plus de précision en ne mesurant que l'un de ces éléments et rendant l'autre constant; mais ce n'est pas là la cause du manque d'exactitude. On peut obtenir des résultats extrêmement précis en mesurant à la fois les deux éléments, pourvu qu'on les mesure convenablement; et je citerai pour exemples les analyses eudiométriques faites par M. Bunsen, et l'appareil de M. Doyère qui permet d'obtenir une grande exactitude, bien que l'on mesure des volumes.

» L'idée théorique de faire qu'une portion de la paroi de l'espace qui

contient le mélange gazeux devienne successivement potasse, phosphore, etc., etc, n'est pas de M. Maissiat; elle a été appliquée depuis longtemps par des chimistes allemands, notamment par M. Bunsen. Ils introduisaient dans la cloche une petite sphère de phosphore, de potasse, de chlorure de calcium fondu à l'extrémité d'un fil de platine, qu'ils retiraient lorsqu'ils supposaient que la réaction chimique était terminée.

» L'idée fondamentale de nos méthodes d'analyses n'est en aucune façon indiquée dans la Note de M. Maissiat. Elle consiste à former l'appareil de deux parties distinctes, qui peuvent se séparer et s'éloigner à volonté : d'un *mesureur* qui n'est autre chose que l'appareil manométrique que j'ai employé avant 1843 dans mes recherches sur la dilatation des gaz, et d'un *tube laboratoire* dans lequel on exécute, successivement et séparément, les diverses réactions chimiques auxquelles on veut soumettre les mélanges gazeux.

» Quant au point de départ de nos recherches sur l'analyse des gaz, il faut le rapporter aux expériences de M. Bunsen sur l'analyse des gaz des hauts fourneaux, publiées avant 1843. M. Bunsen nous avait initié lui-même à ses procédés, en faisant des expériences devant nous (avant 1843, je crois) dans le laboratoire de M. Reiset, pendant un séjour que cet habile chimiste fit alors à Paris. Les procédés que M. Bunsen employait à cette époque, demandaient beaucoup trop de temps pour que nous puissions songer à les utiliser pour les nombreuses analyses que nous avions à faire dans nos recherches sur la respiration.

» Enfin, je ferai remarquer que le Mémoire publié en 1847 ne consistait pas seulement dans le projet, ou même dans la description d'un appareil exécuté, pouvant servir à l'analyse des gaz, mais qu'il renfermait l'ensemble de nos recherches sur l'analyse des gaz et les expériences nombreuses que nous avons faites sur la respiration des animaux. Or tous les savants habitués aux expériences de physique et de chimie admettront qu'il a fallu beaucoup de temps pour exécuter ces expériences, surtout si l'on fait attention qu'elles ont été faites pendant la même période de temps où j'exécutais mes recherches sur les gaz et les vapeurs qui font le sujet du tome XXI des *Mémoires de l'Académie*. Bien des savants français et étrangers ont vu fonctionner notre appareil eudiométrique plusieurs années avant celle de la publication de nos expériences. »

RAPPORTS.

TECHNOLOGIE. — *Rapport sur les nouveaux appareils de panification de* M. **Rolland,** boulanger.

(Commissaires, MM. Poncelet, Boussingault, Payen rapporteur.)

« Dans la séance du 20 janvier dernier, M. Rolland fit parvenir à l'Académie des Sciences les plans, modèles et description de ses nouveaux appareils de panification.

» L'Académie nomma une Commission composée de trois Membres, MM. Poncelet, Boussingault et Payen, chargés de lui rendre compte de ce procédé.

» Nous venons aujourd'hui remplir cette mission.

» M. Rolland s'est proposé de rendre plus régulière, salubre et économique la préparation du pain, à l'aide de moyens mécaniques et de dispositions particulières, relatives au chauffage.

» Lorsque, après de nombreux tâtonnements, il crut être parvenu à remplir les principales conditions de succès, il eut la bonne pensée de s'adjoindre un habile architecte ingénieur, M. Menard, pour donner à toutes les parties de ses appareils le caractère d'une œuvre d'art, qu'il fût facile de reproduire économiquement, d'après un plan et des modèles dont les dimensions fussent bien calculées.

» C'est l'ensemble de ce système, en activité depuis près d'un an dans la boulangerie de l'auteur, que les Commissaires de l'Académie ont eu à examiner.

» Il offre deux parties distinctes : un pétrin mécanique et un four à âtre circulaire mobile, sur lequel la cuisson s'opère à l'air chaud.

» Depuis longtemps, un grand nombre d'ingénieurs et de manufacturiers, occupés des moyens de résoudre la question du pétrissage mécanique, se sont plus ou moins approchés du but. Des deux derniers pétrins qui ont le mieux réussi, l'un fut inventé par M. Fontaine, boulanger, et perfectionné par M. Moret, habile mécanicien ; l'autre fut construit sur les indications de M. Boland, ancien boulanger, auteur de procédés ingénieux pour l'essai des farines.

» Le pétrin Rolland, quoique présentant une certaine analogie avec les deux qui l'ont précédé, nous a paru remarquable par la simplicité de sa construction : il se compose d'un récipient demi-cylindrique, ouvert, muni d'une hausse sur la face ordinairement adossée au mur. Un arbre horizontal

reposant sur deux coussinets, portés eux-mêmes par les deux côtés ou parois latérales du récipient, est muni de deux lames courbes, évidées en plates-bandes alternativement longues et courtes, opposées et inversement symétriques, formant deux râteliers à claires-voies, dont les bords suivent toutes les parois du vase demi-cylindrique, à chaque tour de l'arbre. Cette sorte d'agitateur est mis en mouvement par une grande roue d'engrenage que commande un pignon dont l'arbre porte un volant. Ces dispositions permettent que toute la pâte et le levain nécessaires aux charges répétées d'un four de 4 mètres de diamètre, soit étirée et pétrie régulièrement à l'aide d'une force moyenne moindre que celle d'un homme. Cette première partie du travail n'a donc rien de pénible; elle n'occasionne aucun bruit que puisse entendre le voisinage; elle est simple, économique et salubre.

» Le four, qui constitue la deuxième partie du procédé Rolland, offre plusieurs dispositions analogues à celles qu'on trouve isolément chez d'autres inventeurs, mais qui, réunies ici, modifiées d'ailleurs et complétées par plusieurs dispositions nouvelles, facilitent les opérations et paraissent de nature à en assurer le succès.

» Nous croyons devoir rappeler, toutefois, quelques faits historiques à cet égard : Anciennement, le comte Chabrol de Volvic et Legallois, ingénieur, avaient fait construire, pour le service des armées, un four qui tournait suivant un plan horizontal et était chauffé au moyen de la houille; la difficulté de régulariser le chauffage fit abandonner l'usage de ce four.

» Il y a quelques années, M. Coveley imagina une autre disposition dans laquelle quatre âtres mobiles, entraînés par le mouvement d'un bâti qui tourne suivant un plan vertical, occupent successivement toutes les places de la cavité cylindrique du four.

» Ces âtres, suspendus et disposés comme les siéges adaptés à un jeu de bagues vertical, se présentent l'un après l'autre devant la porte par laquelle s'effectue sans peine tout le service de l'enfournement de la pâte et du défournement des pains.

» Le mouvement de rotation régularise la température en équilibrant la somme de chaleur acquise dans chaque position, par les quatre âtres : la libre circulation de l'air échauffé favorise cet équilibre de température.

» Le four Coveley fonctionne encore avec succès aujourd'hui : la cuisson du pain ayant lieu par l'intermédiaire de l'air échauffé, on conçoit que l'on puisse y employer toute espèce de combustible : toutefois, c'est le coke qui est en général préféré pour le service de ce four.

» Nous mentionnerons enfin le four aérotherme inventé par Lemare et

Jametel, perfectionné par MM. Grouvelle et Mouchot. Dans ce four, à sole fixe, l'air est échauffé par une grande surface des parois en briques qui entourent un large foyer inférieur (ou quelquefois un four dans lequel on fabrique le coke en carbonisant la houille); des dispositions particulières activent la circulation de l'air chaud, en profitant pour cela des différences de densités dues aux inégalités de température.

Dans des expériences en grand et prolongées, auxquelles l'un de nous a pris part à diverses reprises, durant plusieurs années, aucun de ces fours ne s'est trouvé pouvoir effectuer la cuisson du pain de munition aussi économiquement que le four construit par M. Lespinasse, garde du génie; mais celui-ci présente le désavantage d'être chauffé exclusivement au bois, et d'obliger à faire brûler le combustible sur la sole du four; par conséquent, l'extraction de la braise, le nettoyage de l'âtre, l'enfournement et le défournement y sont aussi pénibles que dans les anciens fours.

» Nous ne parlons pas du four Daveu, analogue aux fours généralement usités dans la Grande-Bretagne, et chauffant au charbon de terre par un foyer latéral, mais exigeant les mêmes soins pénibles de nettoyage, à chaque opération, que les anciens fours.

» Le four de M. Rolland offre, dans son ensemble et dans la plupart de ses détails, des différences notables comparativement avec ceux qui l'ont précédé; on en jugera facilement par les indications suivantes de ses dispositions principales.

» La sole du four est formée de plaques en fonte recouvertes d'un carrelage, elle doit tourner suivant un plan horizontal; à cet effet, cette sole est portée sur le bout d'un axe et par des liens en fer aboutissant tous à l'axe vertical. L'axe, maintenu lui-même par un collier et descendant à $2\frac{1}{2}$ ou 3 mètres au-dessous de la sole, repose sur une crapaudine; celle-ci est fixée dans un bâti qui s'élève ou s'abaisse à l'aide de vis de rappel. On comprend que par ce moyen on puisse à volonté élever ou abaisser la sole, et par conséquent proportionner la hauteur du four au volume ou à la hauteur des pains.

» Le four est chauffé par un foyer pratiqué dans le massif de la maçonnerie sous la sole mobile; la fumée passe dans des carneaux et des tubes en fonte au nombre de six, divergeant sur un carrelage en pente légère.

» Ces tubes communiquent avec des conduits verticaux qui chauffent les parois et qui débouchent dans un espace libre entre le plafond en tôle du four et une deuxième plate-forme en fonte recouverte d'une épaisse couche de cendres ou d'autres matériaux mauvais conducteurs.

» On voit qu'en réalité le four est chauffé comme une moufle, sans communication directe avec le combustible ni avec les produits de la combustion.

» On brûle à volonté de la houille ou du bois; dans ce dernier cas, plus habituel à Paris et dans les villes où une partie de la clientèle exige des fournitures de braise, M. Rolland dispose un étouffoir sous le foyer.

» Cet étouffoir s'adapte sous une trémie, close par une soupape oscillante, légère, équilibrée au moyen d'un contre-poids : chaque fragment de braise formé passe à l'instant entre les barreaux de la grille, tombe sur la soupape, qui bascule, le laisse couler dans l'étouffoir et se relève aussitôt.

» Pour recueillir la braise, il suffit donc de changer l'étouffoir lorsqu'il est rempli, ce qui ne peut occasionner aucun travail pénible.

» L'enfournement s'effectue également sans peine, car toutes les parties de la sole tournante arrivent successivement devant la porte du four; dès que la surface, facilement accessible, est chargée, l'ouvrier tourne une petite manivelle qui, par une chaîne Vaucanson, transmet le mouvement à un arbre de couche, et celui-ci, par un pignon, à une roue d'angle montée sur le gros arbre; la sole tourne, présente devant la porte une surface libre que l'on charge, et ainsi de suite pour toutes les parties successivement. On ne charge que sur une longueur de sole égale au rayon : il est beaucoup plus facile qu'autrefois de bien ranger tous les pains, car on se sert d'ustensiles dont les manches ont au plus 2 mètres, pour un four de 4 mètres de diamètre.

» La surveillance de la cuisson est également très-facile : une œillère adaptée sur la porte et une lumière à réflecteur éclairant l'intérieur du four devant son embouchure, on distingue l'aspect des pains en cet endroit, et on peut les passer tous en revue en faisant tourner la sole. On peut modérer la chaleur, ou même changer la direction de la flamme, en se guidant sur les indications d'un thermomètre.

» De même que l'on a enfourné, on procède au défournement en amenant successivement devant soi toutes les parties de la sole tournante.

» M. Rolland est, en outre, parvenu à supprimer l'emploi du *fleurage* (son de blé ou de maïs), destiné à prévenir l'adhérence de la pâte à la pelle : il détermine, à l'aide d'un courant d'air, lorsque l'apprêt de la pâte est donné, la formation d'une légère pellicule sèche, qui suffit pour faciliter le glissement. On n'aura donc plus autant à craindre certaines causes d'altération du pain, notamment le développement des moisissures, dont parfois le fleurage introduisait les germes.

» Voici, en résumé, les avantages que réalisent déjà, dans plusieurs bou-

langeries, les procédés de M. Rolland, comparés avec les moyens généralement usités dans les boulangeries anciennes :

» 1°. Pétrissage propre, salubre, régulier et sans bruit, à l'aide d'un pétrin mécanique simple et peu dispendieux ;

» 2°. Enfournement et défournement faciles, avec des ustensiles plus courts et plus maniables ;

» 3°. Emploi facultatif d'un combustible quelconque ;

» 4°. Économie notable dans les frais de chauffage ;

» 5°. Suppression des nettoyages pénibles, de l'âtre, à chaque opération ;

» 6°. Cuisson régulière et très-facile à diriger ;

» 7°. Récolte spontanée de la braise, supprimant la fatigue de l'extraction et le rayonnement de la chaleur qui pouvait compromettre la santé des ouvriers ;

» 8°. Enfin, production de pains exempts de toute trace de cendres, de charbon ou de fleurage, offrant, en un mot, une très-bonne qualité sous une belle apparence, et avec une netteté parfaite.

» Sans doute ces avantages se réaliseront aussi dans l'application projetée du système Rolland aux manutentions militaires. C'est afin d'être fixé sur ce point, que M. le Ministre de la Guerre désire prendre connaissance du Rapport fait à l'Académie. Les résultats que nous venons d'exposer nous paraissent évidents, mais il nous semblerait convenable, et facile d'ailleurs, de se rendre compte, par des essais spéciaux, de l'emploi du nouveau système dans le cas particulier des manutentions : les frais comparatifs de construction seraient évalués d'après les devis positifs des différents fours existants. Il suffirait ensuite d'établir, sous le rapport de la dépense en combustible, une comparaison expérimentale entre le nouveau four et celui de M. Lespinasse, qui, jusque-là, réunissait à cet égard les meilleures conditions.

» Quant au nouveau pétrissage mécanique, on pourra sans peine le comparer avec les autres systèmes mécaniques et le pétrissage à bras ; en effet, la préparation simultanée de la pâte ordinaire des manutentions militaires, par ces différents moyens, fournira directement les données utiles pour juger la question.

» Le système Rolland permettrait d'ailleurs de régulariser la fabrication et la qualité du pain de munition dans toutes les divisions militaires et en Algérie, résultat important dont se préoccupe sans cesse l'Administration centrale.

» Si, comme on peut l'espérer, la solution du problème, au point de vue économique, est favorable au nouveau procédé, celui-ci, dans son applica-

tion aux manutentions militaires, introduira en outre les autres perfectionnements réalisés déjà dans plusieurs boulangeries civiles de Paris.

» Un jour viendra sans doute où nos descendants, qui liront la technologie du XIXe siècle, se demanderont si réellement à cette époque de progrès industriels, on préparait le premier de nos aliments par le travail grossier dont nous sommes témoins : en plongeant les bras dans la pâte, la soulevant et la rejetant avec des efforts tels, qu'ils épuisent l'énergie des geindres demi-nus, et font ruisseler la sueur dans la substance alimentaire; si véritablement alors, la cuisson s'effectuait dans le foyer même d'où l'on venait de retirer, à peu près, le charbon et les cendres; si l'on devait croire que, pendant ces fatigantes opérations, la plus grande partie de la chaleur semblât destinée à échauffer outre mesure, à griller, pour ainsi dire, les hommes plutôt qu'à faire cuire le pain!

» Espérons que le temps est peu éloigné où les nombreux essais entrepris depuis plus de soixante ans se résumeront en un procédé pratique qui améliorera définitivement l'état des choses dans toutes les boulangeries.

» C'est parce que nous pensons que le système de M. Rolland peut conduire au but, s'il ne l'atteint déjà, que nous avons l'honneur de proposer, en terminant ce Rapport, les conclusions suivantes :

» L'Académie, voulant témoigner l'intérêt que lui inspire la communication de M. Rolland, décide que des copies du Rapport dont elle a été l'objet, seront adressées à M. le Ministre de la Guerre, ainsi qu'à MM. les Ministres de la Marine et de l'Intérieur, de l'Agriculture et du Commerce. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant qui remplira, pour la Section d'Anatomie et de Zoologie, la place devenue vacante par suite de la nomination de M. Tiedeman à une place d'Associé étranger.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 46,

M. Temminck obtient.	36 suffrages.
M. Eschricht.	4
M. Carus.	2
M. Nordmann.	2
M. Schlegel.	2

M. **Temminck**, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est déclaré élu.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉDECINE. — *Sur l'emploi hémostatique du nid de la fourmi bi-épineuse* (Formex bi-spinosa, Oliv., Formica spinicollis, Latr.), *connu sous le nom d'*amadou de Cayenne; *par* M. Guyon.

(Commissaires, MM. de Jussieu, Velpeau, Lallemand.)

« Tous les voyageurs en Amérique ont parlé du nid de la fourmi bi-épineuse, connu à Cayenne et sur le continent voisin sous le nom d'*amadou*, à cause de l'usage qu'en font les habitants, et qui ne diffère en rien de celui que nous retirons de notre amadou d'Europe.

» Ce nid est formé, de tous points, par un duvet dont les matériaux sont recueillis par l'insecte sur les feuilles de plusieurs mélastomes, notamment sur celles du *Miconia holosericea*.

» Le feu y prend mieux que dans notre amadou, bien qu'il n'ait été soumis à aucune préparation, et il est de beaucoup préférable au dernier pour arrêter les hémorragies capillaires, généralement si difficiles à arrêter chez les enfants. Tout le monde, du reste, peut s'assurer par soi-même de sa supériorité sur le nôtre en pareil cas, en s'en servant pour les petites plaies qu'on se fait aux mains ou à la figure en se rasant.

» Dans toutes les contrées où existe la fourmi bi-épineuse, son nid est employé comme hémostatique, et sans aucune préparation préalable, excepté au Para, où on le trempe d'abord dans une solution d'alumine. Je dois ce renseignement au savant botaniste, M. Martius, si connu par la relation de son beau voyage au Brésil, et par d'autres travaux non moins importants.

» L'introduction dans notre matière médicale du nid de la fourmi bi-épineuse serait une heureuse acquisition pour l'art chirurgical, et c'est la conviction que j'en ai qui m'a engagé à appeler, sur ce produit américain, l'attention de l'Académie. J'en dirai autant du nid de la *Formica fungosa*, Fab., qui est fort semblable à celui dont nous parlons, et qui est employé aux mêmes usages dans les contrées qui le fournissent, Surinam, entre autres. Les matériaux en sont retirés de la capsule ou fruit de plusieurs *Bombax*.

» Je joins à ma communication un échantillon du nid de la fourmi bi-épineuse. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Observations sur les rayons osseux supérieurs des membres thoraciques dans quelques Mammifères* (première partie); *par* **M. A. Lavocat.**

(Commissaires, MM. Duméril, Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire.)

« Dans ce travail, que j'ai l'honneur de communiquer à l'Académie, je me propose de réviser quelques détails ostéologiques chez les Mammifères les mieux connus.

» En m'appuyant sur la loi des connexions, je cherche, soit à coordonner les différences produites par la destination, soit à ramener vers l'unité certaines dissemblances plutôt apparentes qu'essentielles. En outre, il est, pour les études d'anatomie comparée, une cause d'obscurité qui tient à ce que souvent des parties identiques ont reçu, sans motifs fondés, des noms différents dans l'anatomie de l'homme et dans celle des animaux; il est donc nécessaire, pour éviter les erreurs, d'établir, autant que possible, l'uniformité dans les désignations. Je regrette de ne pouvoir étendre ce genre d'étude à un grand nombre de Mammifères; mais les ressources dont je puis disposer sont très-limitées, et, pour être exact, je dois presque toujours me borner aux animaux domestiques. Il est vrai qu'ils appartiennent à des espèces assez variées et assez distinctes pour que ces indications puissent former un cadre restreint, mais encore de quelque utilité pour les zoologistes.

» OS DE L'ÉPAULE. — *Épine de l'omoplate.* Quelques auteurs désignent indifféremment cette partie sous le nom d'*épine*, ou d'*acromion*; l'épine et l'acromion sont cependant deux parties distinctes : l'une persiste toujours entière, tandis que l'autre, dont le développement est subordonné à l'état de la clavicule, peut se réduire jusqu'à manquer presque entièrement.

» La crête de l'épine est rugueuse pour l'attache des muscles trapèze et deltoïde; mais cette implantation est plus solide sur une partie renflée qui se trouve vers le milieu et qui a reçu le nom de *renflement*, ou de *tubérosité de l'épine*. Peu développée dans l'homme et les Mammifères supérieurs, elle est remarquable dans le cheval, et surtout dans le porc, par son renversement en arrière.

» Au-dessous de la tubérosité, il y a, dans quelques Mammifères, une autre production de l'épine renversée en arrière et servant principalement à l'attache du deltoïde. C'est ce qu'on voit, par exemple, dans le chat et le blaireau, et, un peu plus bas, dans le chien. L'apophyse récurrente de l'élé-

phant est du même genre; elle appartient à l'épine et non à l'acromion; elle ne doit donc pas être assimilée à l'apophyse récurrente du lièvre et du lapin, qui est réellement acromienne.

Acromion. Dans l'homme et dans les Mammifères claviculés, l'épine se termine au niveau du col scapulaire par un bord échancré, sorte de pilier nommé *pédicule de l'acromion.* Prolongeant la crête de l'épine et soutenu par son pédicule, l'acromion dépasse plus ou moins l'angle huméral. Sa partie essentielle ou son *sommet* se recourbe en avant et en dedans, pour donner appui à la clavicule. Sa partie postérieure et son corps, d'une importance secondaire, sont garnis d'empreintes pour le trapèze et surtout pour le deltoïde (homme, singes, chauve-souris, écureuil, etc.).

» Déjà dans le rat, dont la clavicule est faible, bien que complète, l'acromion est peu développé. En outre, l'échancrure sous-acromienne est profonde, et la tige qui supporte l'acromion est mince et faible.

» Dans le lièvre et le lapin, rongeurs imparfaitement claviculés, l'échancrure sous-acromienne remonte encore plus haut que dans le rat; la tige acromienne est, par conséquent, plus longue et plus flexible; elle ne dépasse pas le niveau du col; le sommet de l'acromion manque complétement : son corps et sa partie postérieure sont représentés par une petite pointe dirigée en bas et par une apophyse récurrente, longue de 1 centimètre environ. Le deltoïde se fixe à la pointe inférieure, ainsi qu'à la face interne de l'apophyse qu'il maintient; et la portion cervicale du trapèze, bien plus grande que la portion dorsale, s'implante sur l'extrémité postérieure de cette apophyse récurrente : disposition évidemment favorable à l'enlèvement du membre thoracique en avant, et conséquemment à la course dans les montées.

» Dans le chat, imparfaitement claviculé comme le lièvre, et dans le chien, il n'y a pas d'acromion proprement dit; il est réduit à son pédicule formant une pointe dirigée en bas, mais ne dépassant pas l'angle huméral; à ce pédicule s'attache le deltoïde.

» Il en est à peu près de même dans l'éléphant : l'échancrure sous-acromienne est peu profonde, et la pointe du pédicule ne se prolonge pas au delà du col scapulaire.

» Dans les ruminants, en général, le pédicule acromien est encore plus simple; ni échancré, ni prolongé en bas, il forme une pointe en se réunissant à angle droit avec la crête de l'épine scapulaire.

» Dans le porc et dans le cheval, l'épine s'efface sur le col et elle porte un peu plus haut une légère élevure rugueuse, vestige du pédicule acro-

mien, servant, comme presque toujours, à l'attache de la partie la plus inférieure du deltoïde.

» Enfin, on sait que, par exception dans la famille des ruminants, la girafe présente, sous ce rapport, la même disposition que le cheval.

» *Apophyse coracoïde.* Dans l'homme, ainsi que dans les Mammifères dont il est ici question, la base ou le col de l'éminence coracoïde concourt à former la cavité articulaire dite *glénoïde;* elle en constitue la portion antérieure. Cette disposition est évidente dans l'homme, le singe, les rongeurs, les carnassiers, l'éléphant, le porc et les ruminants; elle est contestable, à première vue, dans le cheval, dont l'éminence coracoïde remontée semble ne pouvoir pas faire partie de la surface articulaire. Mais, en réalité, le col de cette apophyse se prolonge jusqu'en bas, comme une colonne de soutien; il participe à la cavité glénoïde au devant de laquelle il forme, dans le jeune âge, une pièce épiphysaire qui se soude rapidement; et l'échancrure qui reste au côté interne de la cavité articulaire est la trace de cette division primitive.

» *Face interne.* La face interne ou *costale* de l'omoplate est généralement parcourue, suivant sa longueur, par des lignes rugueuses, plus ou moins prononcées, pour l'attache du muscle sous-scapulaire. Dans ce même but, on voit chez l'écureuil une véritable *épine sous-scapulaire* qui, je crois, n'a pas encore été indiquée. C'est une arête mince, saillante, qui monte et diverge en avant de la ligne suivie sur la face opposée par l'épine sus-scapulaire.

» Dans une prochaine communication, je m'occuperai des os du bras et de l'avant-bras. »

PHYSIOLOGIE. — *Recherches pour servir à l'histoire de la respiration et de la nutrition; analyses du sang veineux d'un cheval auquel on avait coupé les pneumo-gastriques, et coloration rouge artériel de ce même sang, six heures après la section.* (Extrait d'une Note de **M. Clément**, préparateur de chimie à l'École d'Alfort.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Magendie, Velpeau, Lallemand.)

L'auteur résume, dans les termes suivants, les conséquences qui se déduisent de son nouveau travail :

« La section des nerfs pneumo-gastriques a pour effet d'éteindre la combustion pulmonaire et de modifier le sang comme l'indique le tableau

suivant :

	Avant la section des nerfs.	Après la section des nerfs.
Eau	803,344	795,015
Matériaux fixes du sérum	53,743	87,273
Fibrine	3,371	3,669
Globules colorés	139,542	114,043
	1000,000	1000,000

» Les conclusions directes à tirer de ces faits, c'est que la section des nerfs pneumo-gastriques : 1° transforme le poumon en un organe de pure exhalation; 2° fait diminuer l'eau dans le sang; 3° fait augmenter l'albumine.

» D'où l'on doit inférer, au point de vue de la physiologie, ainsi que je l'avais déjà avancé dans mes Notes précédentes, que, lorsque la respiration est normale :

» 1°. Il y a combustion dans le poumon, à l'entrée de l'air dans cet organe; 2° que cette combustion se produit aux dépens de l'albumine du sang veineux; 3° que, dans cette même combustion, il se forme de l'eau, qui passe dans le sang des artères, pendant qu'une partie de l'albumine devient fibrine; 4° que, comme conséquences, le sang artériel est plus aqueux, moins albumineux et plus fibrineux que le sang des veines. Il en faut conclure, en outre, que lorsque la respiration est rendue anormale par la section des pneumo-gastriques : 1° la combustion pulmonaire s'affaiblit, puis s'éteint; 2° l'albumine n'est plus brûlée, ni modifiée en fibrine; 3° que le poumon ne produit plus ni eau, ni fibrine; 4° que le sang alors devient moins aqueux et plus albumineux.

» Relativement à l'augmentation de la fibrine, après la section des nerfs et à la couleur rouge artériel qu'a offerte le sang de la jugulaire, les conclusions sont : 1° pour l'augmentation de la fibrine, que si l'assimilation s'affaiblit en même temps, et aussi vite que la vie pulmonaire, le principe fibrineux du sang doit augmenter, et qu'il doit diminuer, au contraire, si la vie des organes se prolonge plus de temps que celle des poumons; 2° pour la coloration artérielle du sang de la jugulaire, que le sang qui rougit encore dans le poumon, reste rouge quand il ne brûle plus rien dans la trame des tissus mourants et passe rouge dans les veines; qu'au contraire, il reste noir lorsqu'il circule dans des tissus encore vivants, et qui lui enlèvent un peu de l'oxygène de ses globules. »

PHYSIOLOGIE. — *Sixième Mémoire sur le système nerveux;* *par* **M. Waller.** (Extrait.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Magendie, Flourens, Velpeau.)

« ... Nous avons prouvé, pour un nerf moteur qui est dans un état complet d'isolement par rapport au cerveau et à la moelle, que là où la puissance ganglionnaire continue de conserver intacte la structure des fibres nerveuses, elles gardent leur pouvoir moteur. Cette expérience se fait en coupant le cordon cervical du sympathique et tous les autres nerfs qui vont au ganglion cervical supérieur. Au bout de six à huit jours, en galvanisant le ganglion, on obtient le mouvement de la pupille et de la membrane nyctitante, et l'on trouve les fibres du rameau supérieur du ganglion à l'état normal.

» La même expérience nous prouve qu'il existe entre les fibres nerveuses et les corpuscules ganglionnaires, deux sortes de connexion, l'une purement nutritive, et l'autre simplement fonctionnelle. Dans les corpuscules bi-polaires, ces deux fonctions se trouvent réunies et comme confondues; mais dans ceux du premier ganglion cervical sympathique, elles sont séparées. La connexion du cordon ascendant du sympathique au cou est simplement fonctionnelle, tandis que celle des fibres du rameau supérieur est en même temps fonctionnelle et nutritive. Cette observation est surtout importante par rapport aux centres nerveux, la moelle épinière et le cerveau; car, lorsqu'on tâche de se former une idée de la manière dont s'opère la transmission des impressions sensitives aux nerfs moteurs dans les phénomènes réflexes, la théorie et les expériences de Van Deen nous conduisent à localiser ces actions dans les corpuscules nerveux de la substance grise de la moelle épinière.

» Pour démontrer que les fibres supérieures ont leur centre nutritif dans le premier ganglion, j'ai fait la section du rameau supérieur du ganglion. J'ai trouvé alors le bout supérieur atrophié, et ses fibres désorganisées pouvaient être suivies jusqu'au ganglion ophthalmique.

» Comme troisième conséquence du développement différent des fibres sensitives et motrices, on peut se rendre raison, jusqu'à un certain point, de l'extrême irrégularité dans l'origine et le cours des nerfs moteurs de la partie supérieure de la moelle épinière et de l'encéphale, que sir C. Bell a tenté de classer ensemble, sous le nom de nerfs du système respiratoire.

» Je remarquerai d'abord que cette irrégularité porte sur des nerfs qui sont tous moteurs; car le premier nerf ganglionnaire ou trijumeau, et le deuxième, formé par le vague et glosso-pharyngien, sont en harmonie avec les autres nerfs ganglionnaires rachidiens chez l'homme, et encore mieux dans les classes inférieures, où le vague et le glosso-pharyngien sont réunis à un seul ganglion. Ces nerfs moteurs échappent à tout arrangement régulier par l'irrégularité de leur origine et de leur trajet. Ce qui me paraît tenir à ce qu'ils naissent d'un organe compliqué. Dans les parties inférieures de la moelle, au contraire, les nerfs sortants ou moteurs sont réguliers, parce qu'ils proviennent d'un organe non variable; mais, à mesure que nous remontons à la moelle allongée et l'encéphale, celui-ci se complique, et les points d'émission de ses conducteurs sont irréguliers pour la même raison, et comme règle générale pour ces cas, on peut dire que la nature s'est restreinte à lier ensemble l'organe périphérique au moyen d'un conducteur provenant de la substance grise ganglionnaire, sans beaucoup s'inquiéter du lieu d'émergence et du trajet intermédiaire, qui ont été livrés à l'influence des causes secondaires. Aussi voyons-nous dans la série animale ces nerfs moteurs présenter des variétés remarquables.

» Dans les poissons, Müller et la plupart des observateurs n'admettent pas de nerf spinal; et dans les batraciens, celui-ci se comporte comme une racine du nerf vague. Sir C. Bell dit aussi que, dans le chameau, sa branche externe n'existe pas. Dans les poissons, on ne trouve point de nerf hypoglosse, ni dans la grenouille, où la langue reçoit son nerf moteur de la première paire cervicale. Le facial, d'après Müller, se confond avec la cinquième paire dans les poissons osseux. Dans toute la série animale, au contraire, les nerfs sensitifs ou entrants, c'est-à-dire la partie ganglionnaire du trijumeau et le vague, suivent la loi générale et se portent, en ligne droite, de leur ganglion à la moelle épinière.

» Dans mon Mémoire précédent, j'ai dit que j'étais arrivé à conclure que les fibres de Remak ou gélatineuses étaient des fibres embryonnaires, ayant subi un arrêt de développement. Comme la plupart des micrographes qui font autorité dans la science, nient même la nature nerveuse de ces fibres, il convient de donner une démonstration plus étendue de cette proposition.

» Déja à l'œil nu, au bout d'un mois ou quarante jours après la section d'un nerf, on constate dans son bout périphérique tous les caractères physiques des nerfs dits organiques; c'est-à-dire que dans cette partie le nerf est gris et semi-transparent. On constate l'altération de la manière la

plus manifeste sur le tronc commun du vague et du sympathique au cou d'un chien, où le bout inférieur et altéré du nerf vague contraste avec le cordon blanc opaque et normal du sympathique. Sur le bout supérieur du même tronc, c'est l'inverse qui a lieu. L'examen microscopique du bout périphérique du nerf vague démontre la ressemblance de sa structure avec celle d'un nerf organique d'une manière encore plus évidente. Une branche organique ou grise préparée pour le microscope, se présente tantôt comme composée de fibres plus ou moins longues et régulières, tantôt plissées et formant des zigzags assez réguliers. Ces deux aspects différents dépendent de ce que les dernières ont été plus tiraillées que les premières dans la préparation. Les fibres nouvelles du vague nous offrent exactement les mêmes apparences c'est-à-dire qu'elles sont tantôt en ligne droite, tantôt en zigzag; cependant, dans cette condition, les fibres de Remak et les fibres nouvelles ont également une structure trop amorphe et trop ressemblante à celle du tissu cellulaire pour que, sans l'emploi des acides, on puisse démontrer l'identité de leur nature. Mais au moyen de ces agents on constate, dans les unes et les autres, les noyaux caractéristiques et semblables. Dans les deux, ces nucleus varient entre $0^{mm},015$ et $0^{mm},03$. On sait que les fibres de Remak sont divisées par des lignes plus fortes, en faisceaux séparés, qui contiennent chacun une ou plusieurs fibres à doubles contours. La séparation en faisceaux distincts n'est pas moins visible dans les nerfs de nouvelle formation, et en outre on voit ordinairement qu'une ou plusieurs fibres ont déjà leurs doubles contours, pendant que les autres sont encore à l'état de fibres nuclées. Il serait superflu ici de revenir sur l'identité des fibres embryonnaires et de celles qui se trouvent dans le bout inférieur régénéré. Ainsi les fibres de Remak ou fibres gélatineuses, les fibres embryonnaires et les fibres de nouvelle formation dans le bout d'un nerf décentralisé sont toutes de nature identique. Par rapport aux centres organiques ganglionnaires de ces fibres, comme on pouvait s'y attendre, elles correspondent dans leur développement avec celui de leurs fibres. Si nous examinons le ganglion du nerf vague sur le pigeon et celui d'un nerf spinal placé côte à côte, nous voyons jusqu'à quel point cela a lieu. Le premier nerf contient beaucoup de fibres à nucleus; le diamètre ordinaire de ces fibres est de $0^{mm},003$ à $0^{mm},006$, celui des corpuscules ganglionnaires est $0^{mm},027$.

» Dans le ganglion spinal les tuyaux nerveux ont ordinairement un diamètre de $0^{mm},015$, et les corpuscules celui d'environ $0^{mm},04$. D'après ces données, on voit l'importance de recherches exactes sur le retour des fonc-

tions sensitives et motrices dans un nerf coupé, puisque ce n'est rien moins que l'étude des fonctions d'une fibre nerveuse dans toutes ses phases de développement, et que la connaissance de cette question nous indiquerait les pouvoirs sensitifs et moteurs des fibres grises du sympathique, même pour le fœtus et pour les animaux des classes inférieures, tels que les insectes; cela nous donnerait des bases positives pour apprécier la force et l'activité de leurs fonctions nerveuses.

» En attendant des expériences exactes à l'aide du galvanomètre, je dirai, pour préciser les idées, que sur un jeune chien, quinze jours après la section, en employant le plus fort pouvoir de l'appareil de du Bois-Reymond, j'ai trouvé à peine des traces de sensibilité en galvanisant le bout inférieur à un pouce environ au-dessous de la section; après trente jours, avec un écartement des hélices de 85 millimètres, j'ai obtenu le vomissement et des signes de douleur manifeste, tandis qu'au-dessus de la section, à 45 millimètres d'éloignement, la douleur était violente, et le vomissement se déclara au bout de peu de secondes. Comme point de repère, je dirai qu'en même temps l'influence électrique était sentie à la pointe de la langue humaine (1) à un éloignement des hélices de 120 millimètres.

» Dans le premier cas, à l'examen du nerf, j'ai trouvé des fibres nouvelles en petite quantité, intercalées entre les fibres désorganisées anciennes. Dans le second, les fibres nouvelles composaient tout le nerf, les anciennes ayant été enlevées; parmi les nouvelles fibres, on en trouvait quelques-unes avec un commencement de double contour. »

PHYSIOLOGIE. — *Sur l'augmentation de la proportion de la fibrine du sang indépendamment de toute phlegmasie.* (Extrait d'une Note de **M. Hatin.**)

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie, chargée d'examiner le travail de MM. Becquerel et Rodier.)

« Le 6 septembre 1840, j'ai eu l'honneur de lire, devant l'Académie des Sciences, un Mémoire dans lequel je m'efforçais d'établir, entre autres faits et contrairement à la loi formulée par MM. Andral et Gavarret : 1° que des circonstances toutes physiologiques augmentaient la proportion de la fibrine du sang; 2° et que, conséquemment, cet excès de fibrine n'était pas toujours la preuve d'un état phlegmatique.

---

(1) Je trouve que la sensibilité de cet organe est, sous ce rapport, assez constante chez la plupart des personnes.

» Dans un travail présenté récemment à l'Académie, par MM. Becquerel et Rodier (*Nouvelles recherches d'Hématologie*), ces mêmes propositions se trouvent implicitement reproduites ou confirmées. « Nous avons, disent » les auteurs, établi d'une manière générale l'élévation du chiffre de la » fibrine dans beaucoup de chloroses, dans un grand nombre de grossesses » et dans les maladies puerpérales. » Ils ajoutent, plus loin : « Dans la » chlorose, le chiffre de la fibrine est, en général, un peu élevé au-dessus » de la moyenne physiologique. Quelquefois même cette élévation est assez » considérable et peut aller jusqu'à quatre et même cinq, sans qu'il y ait » absolument aucune trace de phlegmasie. »

» La chlorose ni l'anémie ne pouvant être regardées comme des phlegmasies, les résultats obtenus par MM. Becquerel et Rodier prouvent donc, une fois de plus, que j'étais dans le vrai quand je disais, en 1840, « que » des affections, qui n'ont avec les phlegmasies que des rapports éloignés, » présentent cependant un excès de fibrine » (*voir* les *Comptes rendus des* » *séances de l'Académie des Sciences*, page 537 ; 1840). Je citais, comme exemples, les scrofules, les tubercules, la goutte, etc. Aujourd'hui, MM. Becquerel et Rodier prouvent qu'il faut joindre à cette liste la chlorose et l'anémie. C'est une nouvelle preuve en faveur de ma doctrine.

» Dans un autre passage de ma communication à l'Académie (*voir* les *Comptes rendus*, page 536), j'ajoutais : « Quelques observations également » contenues dans mon Mémoire tendraient à me faire croire que la » *grossesse*, au moins dans sa seconde moitié, s'accompagne également de » la production d'un excès de fibrine. »

» Les travaux de MM. Becquerel et Rodier confirment encore ce dernier point. »

MÉDECINE. — *Traitement préservatif de la rage appliqué à vingt-trois personnes mordues par une louve enragée; par* **M. Chabanou**, chirurgien en chef de l'hôpital d'Uzès (Gard).

(Commissaires, MM. Magendie, Velpeau, Rayer.)

« Une circonstance, assez rare heureusement, m'a mis à même de traiter, dans le courant de juillet dernier, un grand nombre d'individus mordus par une louve enragée. La méthode de Celse, que j'ai employée sur le plus grand nombre de blessés, et qui a permis, d'après le conseil d'Ambroise Paré, d'envelopper le virus rabique dans une partie frappée de mort, inerte, et l'empêcher de communiquer dans l'économie ses effets délétères, a été

suivie des plus heureux et des plus satisfaisants résultats. Ce sont ces résultats qui font l'objet du Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur l'origine du nitre* (première partie); *par* M. **Desmarest.**

(Commissaires, MM. Dumas, Pouillet, Regnault.)

Cette première partie étant consacrée presque exclusivement à l'examen de la théorie généralement admise, nous attendrons que l'auteur ait fait connaître celle qu'il propose d'y substituer pour rendre compte de son travail.

M. **Desiderio**, qui avait adressé au Concours pour les Prix de Médecine et de Chirurgie un Mémoire sur une *méthode nouvelle pour le traitement du choléra-morbus*, envoie, conformément à une disposition prise par l'Académie pour les ouvrages admis à ce concours, l'indication de ce qu'il considère comme neuf dans son travail.

(Renvoi à la Commission des Prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Lusardi** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire physiologique et métaphysique sur les *enfants aveugles-nés*.

(Commissaires, MM. Roux, Velpeau.)

M. **Viau** adresse une rectification à ses communications concernant un *appareil destiné à remplacer la machine à vapeur*. M. Viau espère qu'avec cette modification son travail pourra être soumis de nouveau à l'examen de la Commission qui l'avait jugé précédemment de nature à ne pas devenir l'objet d'un Rapport.

(Renvoi aux Commissaires précédemment désignés, MM. Poncelet, Piobert.)

M. **Danjard** adresse une Note sur la cause de l'ascension de l'eau dans les puits artésiens.

M. Élie de Beaumont est invité à prendre connaissance de cette Note et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique annonce qu'il vient de charger *M. E. Deville* d'un mission scientifique ayant pour objet l'exploration du Brésil, du Paraguay et des provinces du Para, de Fernambouc et de Bahia. M. le Ministre invite l'Académie à préparer pour ce voyageur des Instructions spéciales qui devront le guider dans ses recherches.

Une Commission, composée de MM. Duméril, Serres, de Jussieu, Elie de Beaumont et Pouillet, rédigera les Instructions demandées.

M. le Ministre de l'Intérieur demande communication d'un second Mémoire de *M. Chevreul* sur le blanc de zinc et le blanc de céruse.

Un seul Mémoire sur ce sujet a été communiqué à l'Académie ; il sera transmis à M. le Ministre.

L'Académie, à cette occasion, décide, sur la proposition de M. Arago, que les *Comptes rendus hebdomadaires* de ses séances seront adressés chaque semaine aux différents Ministères.

M. le Ministre de l'Intérieur adresse, en même temps, pour la bibliothèque de l'Institut, un exemplaire du Catalogue des Brevets d'invention pris en 1851.

M. Guignault, faisant fonction de secrétaire perpétuel de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, annonce que cette Académie, ayant à remplacer feu M. Burnouf dans la Commission chargée de décerner le prix Volney, a désigné, par la voie du scrutin, M. Langlois.

ASTRONOMIE. — *Lettre de* **M. Hind** *à* M. Arago.

« Observatoire de M. Bishop, Regent's Park. Londres, 25 juin 1852.

» Monsieur,

» J'ai l'honneur de vous annoncer que j'ai découvert la nuit dernière une nouvelle planète à $12^h 30^m$ temps moyen. Elle brille comme une belle étoile de 9e grandeur. Sa lumière est tranquille et d'une couleur jaune. Je ne connais pas encore les coordonnées d'une étoile de 10e grandeur à laquelle j'ai comparé soigneusement la planète. Mais la position suivante, rapportée à l'étoile 265, Bessel, heure XVIII, aura toute la précision nécessaire, quoi-

que cette étoile se trouvât en déclinaison trop loin de la planète pour notre micromètre.

T. M. de Greenwich.	Æ app.	Distance polaire nord.
Juin 24 à $13^h 13^m 53^s$	$18^h 12^m 58^s,78$	$98° 16',0'',9$

» Les nombres suivants sont les différences entre la planète et la petite étoile dont j'ai parlé plus haut.

T. M. moyen de Greenwich.	Æ planète.	Distance polaire nord de la planète
A $12^h 41^m 22^s$	☆ — $24^s,10$	☆ — $4',53'',1$
A 14. 3. 16	☆ — 27, 92	☆ — 4, 47, 2

» Je vous prie de communiquer ma découverte à l'Académie des Sciences à sa plus prochaine séance. »

M. Encke, secrétaire de la classe physico-mathématique de l'Académie royale des Sciences de Berlin, adresse, au nom de la Commission pour les cartes célestes, qui se publient sous les auspices de cette Académie, les feuilles des *Heures* I, XI et XXI, avec les Catalogues des étoiles qui ont été observées dans cette partie du ciel. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

ANATOMIE. — *Recherches sur le mode d'origine des vaisseaux lymphatiques des glandes; par* **M. Sappey.**

« Les vaisseaux lymphatiques des glandes naissent de toute l'étendue des voies sécrétoires et excrétoires de ces organes.

» Ceux qui émanent des voies sécrétoires, c'est-à-dire des lobules ou grains glanduleux, prennent naissance sur les parois mêmes de la cavité creusée au centre de chacun de ces lobules, par des radicules déliées et toutes anastomosées entre elles; de ces anastomoses résulte un réseau délicat étalé à la surface interne de la membrane sécrétante et en contact presque immédiat avec le fluide sécrété.

» Ce *réseau interne, central,* ou *intra-lobulaire,* devient le point de départ d'un grand nombre de petits troncs qu'on voit se diriger du centre des lobules vers leur périphérie en passant à travers les divisions des vaisseaux sanguins, et qui, parvenus à cette limite extrême, s'anastomosent à leur tour en se superposant et s'entre-croisant dans tous les sens pour constituer un second réseau.

» Ce second réseau, que j'appellerai, par opposition au précédent, *réseau externe périphérique,* ou *circum-lobulaire,* échange avec les réseaux cor-

respondants des lobules voisins des branches anastomotiques extrêmement multipliées, d'où il suit que le système lymphatique propre à chaque glande n'est en définitive qu'un vaste plexus dans les mailles duquel les lobules ou éléments sécréteurs se trouvent comme suspendus.

» Les branches destinées à unir les réseaux périphériques, ou branches interlobulaires, sont l'origine de tous les troncs qui se dirigent vers la surface des glandes et de là vers les ganglions.

» Les vaisseaux lymphatiques qui naissent de la surface interne des canaux excréteurs se comportent comme ceux qui naissent de la cavité des lobules; après avoir formé aussi à leur origine un réseau interne à mailles très-serrées, ils traversent de même l'épaisseur de ces canaux pour aller constituer à leur surface externe un second plexus à mailles plus larges.

» Telle est la disposition la plus générale que nous présentent les vaisseaux lymphatiques des glandes à leur point de départ. Autour de ce fait général viennent se grouper un grand nombre de variétés et de faits secondaires, qu'il ne m'appartient pas de reproduire en ce moment; je passerai aussi sous silence toutes les applications pathologiques qui en découlent; je l'invoquerai seulement pour réfuter une erreur qui aura bientôt un siècle d'existence, et qui a pris de nos jours un nouveau développement : je veux parler des anastomoses qui uniraient entre elles les dernières divisions des conduits excréteurs dans quelques glandes. Kœlpin, le premier, avança, en 1765, que la glande mammaire n'était qu'un plexus formé par l'anastomose de tous les canaux lactifères. A une époque plus rapprochée de la nôtre, A. Lauth s'est attaché à démontrer que les conduits séminifères s'anastomosent tous entre eux à leur origine. J. Muller a tiré une conclusion analogue de ses recherches sur les conduits urinifères, et, plus récemment, M. Retzius a été amené par ses injections à considérer le foie comme une vaste agglomération de canalicules biliaires disposés en réseau à la périphérie des lobules hépatiques, de telle sorte que cet organe ne serait pas une glande en grappe, comme on l'avait généralement pensé, mais une glande tubuleuse analogue au testicule. Tous ces auteurs, suivant moi, se sont trompés, non pour avoir mal observé, mais pour avoir mal interprété le fait soumis à leur observation; car les canalicules plexiformes qu'ils ont entrevus sur la périphérie des lobules du sein, du testicule, du foie, etc., existent bien réellement; mais ces canalicules ne sont pas un prolongement des canaux sécréteurs, ils constituent une dépendance du système lymphatique. La présence de ce dernier ordre de vaisseaux sur la périphérie des lobules glanduleux n'ayant même pas été soupçonnée jusqu'alors, et les canalicules

observés autour de ces lobules n'étant bien manifestement ni des artères ni des veines, Kœlpin, Lauth, Muller, Retzius, Weber, et avec eux un grand nombre d'anatomistes, ont dû naturellement les rattacher aux canaux sécréteurs; une semblable conclusion était d'autant plus inévitable que les réseaux lymphatiques circum-lobulaires naissent dans l'épaisseur des parois de ces canaux, et se remplissent le plus souvent des divers liquides qu'on injecte dans ces derniers. Mais tous auraient échappé à l'erreur, si, au lieu d'employer, soit des liquides solidifiables qui ne pénètrent que d'une manière incomplète dans les réseaux et les troncs lymphatiques, soit des liquides doués de la propriété de transsuder, comme l'eau, l'essence de térébenthine, les vernis, la gélatine, etc., qui pénètrent par imbibition dans tous les lymphatiques d'un organe, mais qui ont l'inconvénient très-grand de s'infiltrer aussi dans tous ses autres éléments, ils eussent fait usage du mercure qui passe facilement des conduits excréteurs de certaines glandes dans les réseaux absorbants intra et circum-lobulaires, et de ceux-ci dans tous les troncs lymphatiques. C'est surtout dans le foie que l'injection du canal excréteur par le mercure donne d'admirables résultats; en adaptant au canal cholédoque l'extrémité d'un tube à injection lymphatique, j'ai vu dans l'intervalle de quelques minutes tout le système absorbant du foie s'injecter, et tous les troncs qui en partent aller se terminer dans les ganglions après avoir recouvert la surface de l'organe; j'ai pu aussi, par le même procédé, injecter les vaisseaux lymphatiques du pancréas, du sein, du testicule, etc., mais avec un succès moins complet.

» De l'ensemble des faits et des considérations qui précèdent, je déduis les trois propositions suivantes :

» 1°. Les vaisseaux lymphatiques des glandes naissent par des radicules déliées et unies entre elles de la surface interne des cavités sécrétoires et excrétoires des glandes, traversent les parois de ces cavités, s'anastomosent de nouveau, soit autour des canaux excréteurs, soit autour des lobules, puis se rapprochent pour former des troncs qui serpentent dans les espaces interlobulaires en augmentant progressivement de volume.

» 2°. Dans toute glande, deux pouvoirs sont en présence : un pouvoir élaborateur destiné à séparer de la masse sanguine certains principes, et un pouvoir absorbant destiné à restituer au sang une partie ou la totalité de ces mêmes principes.

» 3°. Les canaux excréteurs des glandes, parvenus à leurs dernières divisions, ne s'anastomosent pas entre eux; constamment ils se terminent par des extrémités libres ou indépendantes les unes des autres; le foie ne fait

pas exception à cette loi d'indépendance : c'est une glande en grappe, et non une glande tubuleuse. »

MÉDECINE. — *De l'immunité, chez les Arabes, de la lèpre en général, et de la cause vraisemblable de cette immunité.* (Extrait d'une Note de **M. Guyon.**)

« Depuis bientôt vingt ans que je suis en Algérie, je n'ai encore vu, chez les Arabes, aucun cas ni de lèpre proprement dite, ni d'éléphantiasis. Or, la lèpre propement dite et l'éléphantiasis sont multipliés chez les Kabyles ou habitants des montagnes. A quoi tiendrait donc l'immunité de ces deux maladies chez les Arabes ?

» Les Arabes et les Kabyles ont, à peu près, même régime, mêmes habitudes, mêmes mœurs, etc.; mais les premiers vivent sous la tente, tantôt ici, tantôt ailleurs : ils sont toujours sous l'action directe de la lumière et d'un air renouvelé. Les seconds, au contraire, vivent dans des habitations fixes et plus ou moins déprimées dans le sol; ils sont presque toujours dans une atmosphère sombre, humide et plus ou moins altérée par toutes sortes d'émanations animales et végétales, provenant de leurs propres immondices et de celles de leurs bestiaux. Cette différence d'*habitat* entre les Arabes et les Kabyles n'expliquerait-elle pas l'immunité dont jouissent les premiers, à l'endroit des deux maladies dont nous parlons ? Toujours est-il que, dans les pays si divers où elles existent, la population se trouve dans des conditions d'habitat plus ou moins semblables à celles des Kabyles ou montagnards de l'Algérie. Ainsi sont, vers les pôles, celles de ces Lapons, de ces Norwégiens, de ces Islandais, etc., qui passent presque toute leur vie dans des grottes et des cavernes, et, sous les tropiques, celles des Nègres et des Indiens parqués, avec leurs bestiaux, dans ces cases ou ajoupas de terre et de branchages. Et, par analogie, ne pourrait-on pas supposer que les affections lépreuses, autrefois si répandues dans l'Europe méridionale, tenaient à la nature des habitations de cette époque, habitations qui se rapprochaient, plus ou moins, de celles dont nous venons de parler, sous le rapport de leur peu d'espace, de leur peu de lumière, de l'humidité et de l'impureté de l'air....

» Je disais, au commencement de cette Note, qu'après un séjour de bientôt vingt ans en Algérie, je n'avais encore vu, chez les Arabes, aucun cas ni de lèpre proprement dite, ni d'éléphantiasis ; or, en disant cela j'allais trop loin : j'ai vu en Algérie, il y a quatre ans (1848), un cas d'éléphantiasis chez

les Arabes, et le cas, qui avait pour siége le scrotum, m'a été offert par un Arabe des Beni-Moussa, tribu des environs d'Alger. Toutefois, ce cas, loin de faire une exception à mon observation, ne fait que la confirmer; et, en effet, son apparition remontait de 1844 à 1843 : or, depuis la fin de 1839, et par suite de notre rupture de paix avec l'émir Abd-el-Kader, les Beni-Moussa avaient abandonné la vie nomade : ils s'étaient fixés, ils avaient renoncé à l'usage de la tente, pour vivre dans des gourbis (habitations faites de boue, de pierres et de branchages), à l'instar des Kabyles ou habitants des montagnes »

CRISTALLOGRAPHIE. — *Sur le soufre utriculaire; par* **M. Ch. Brame.**

« M. Brame présente une cloche sur la paroi de laquelle on voit un grand nombre de vésicules, de cyclides et de cristaux brillants et aiguillés de soufre. Ce soufre vésiculaire ou cristallisé présente une couleur blanche ou à peine jaunâtre.

» Cette expérience a pour but de montrer les métamorphoses des vésicules obtenues par l'action de la chaleur, l'émission de la vapeur ayant eu lieu à 150 degrés; et, de plus, de faire voir que l'état utriculaire du soufre peut être produit sur une assez grande échelle pour être facilement étudié. »

M. le Maire de la ville de Fontenay-le-Comte adresse des remercîments à l'Académie qui a bien voulu comprendre la bibliothèque de cette ville dans le nombre des établissements auxquels elle fait don de ses publications.

M. Offerdinger adresse une Lettre concernant de précédentes communications qu'il avait faites sous le titre de *Considérations sur les altérations des solides, des fluides et des mixtes*.

M. Brachet adresse une nouvelle Note sur les phares et deux nouveaux *paquets cachetés*.

L'Académie accepte le dépôt de ces deux *paquets cachetés*, ainsi que de deux autres adressés

L'un par **M. Orry**,

L'autre par **MM. Lemercier, Lerebours** et **Barreswil.**

A 5 heures, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Commission chargée de préparer une liste de candidats pour la place d'Académicien libre vacante par suite du décès de *M. le Maréchal Marmont, Duc de Raguse,* présente la liste suivante :

En première ligne,

M. Bienaymé.

En deuxième ligne, et par ordre alphabétique,

M. Dubois (d'Amiens),
M. Vallée,
M. Walferdin.

Les titres de ces candidats sont discutés. L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures. F.

ERRATA.

(Séance du 31 mai 1852.)

Page 817, ligne 23, *au lieu de* de haut en bas, *lisez* de bas en haut.

(Séance du 21 juin 1852.)

Page 928, ligne 16, *au lieu de* Schliden, *lisez* Schleiden.

Page 928, ligne 17, *au lieu de* Houslow, *lisez* Honslow.

Page 928, ligne 19, *au lieu de* et de ceux de nos compatriotes qui, puisqu'il en est à notre insu, se sont occupés du même sujet, *lisez* et de ceux de nos compatriotes (puisqu'il en est) qui, à notre insu, se sont occupés du même sujet.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 28 juin 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 1er semestre 1852; n° 25; in-4°.

Annales des Sciences naturelles, comprenant la zoologie, la botanique, l'anatomie et la physiologie comparée des deux règnes, et l'histoire des corps organisés fossiles; 3e série, *rédigée, pour la zoologie, par* M. MILNE EDWARDS, *pour la botanique, par* MM. AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; 8e année; tome XVII; n° 1; in-8°.

Catalogue des brevets d'invention pris du 1er *janvier au* 31 *décembre* 1851, *dressé par ordre du Ministre de l'Intérieur, de l'Agriculture et du Commerce.* Paris, 1852; in-8°.

La Finlande, notes recueillies en 1848 *pendant une excursion de Saint-Pétersbourg à Tornéo; par* M. le prince EMMANUEL GALITZIN. Paris, 1852; 2 vol. in-8°. (Présenté, au nom de l'auteur, par M. BEAUTEMPS-BEAUPRÉ.)

Des aérostats. Navigation aérienne; chemin de fer aérostatique; aérostats captifs; par M. PROSPER MELLER jeune. Bordeaux, 1851; broch. in-8° avec atlas in-4°.

Mémoire sur le fongus hématode et médullaire de l'œil, et sur les tumeurs dans la cavité orbitaire; par M. le Dr LUSARDI. Paris, 1846; broch. in-8°.

Guérison de la cataracte, et amauroses sans opérations chirurgicales; par le Dr TURNBULL, *traduit par* M. le Dr LUSARDI père. Paris, 1852; broch. in-8°.

Les trois règnes de la nature. Règne animal. Histoire naturelle des oiseaux, classés méthodiquement avec l'indication de leurs mœurs et de leurs rapports avec les arts, le commerce et l'agriculture; par M. EMM. LE MAOUT; 3e à 5e livraisons; in-8°.

Mémoires de l'Académie des Sciences, Agriculture, Commerce, Belles-Lettres et Arts du département de la Somme; années 1848-1850; 1 vol. in-8°.

Annales de la Société d'Agriculture, Sciences, Arts et Commerce du Puy; tome XV; 2e semestre 1850. Le Puy, 1851; in-8°.

Annales scientifiques, littéraires et industrielles de l'Auvergne, publiées par

l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Clermont-Ferrand, sous la direction de M. H. LECOQ, tome XXIV; juillet à décembre 1851; deux livraisons in-8°.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse; n° 116. Mulhouse, 1852; in-8°.

Annales forestières; 10e année; 25 juin 1852; in-8°.

Cosmos, revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; n° 9; 27 juin 1852; in-8°.

Recueil encyclopédique d'agriculture, publié par MM. BOITEL *et* LONDET, de l'Institut agronomique de Versailles; tome II; n° 12; 25 juin 1852; in-8°.

Répertoire de Pharmacie, recueil pratique rédigé par M. BOUCHARDAT; 8e année; tome VIII; n° 12; juin 1852; in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, sous la direction de M. MALGAIGNE; juin 1852; in-8°.

Atti.... *Actes de l'Académie pontificale des* Nuovi Lincei, 4e année; 8e session, du 3 août 1851. Rome, 1852; in-4°.

Influenza... *Influence de la science sur les produits de toutes les nations à la grande exposition de Londres; par* M. E. FABRI-SCARPELLINI; broch. in-8°, (Extrait de l'*Album de Rome;* 18e année.)

Memorial de Ingenieros... *Mémorial des Ingénieurs;* 7e année; n° 5; mai 1852; in-8°.

Charts published... *Quatre-vingt-trois cartes publiées par le Bureau hydrographique de l'Amirauté anglaise, de juin* 1851 *à juin* 1852.

Gulf of Saint-Lawrence... *Suite des instructions nautiques pour le golfe Saint-Laurent*; chap. 20 et 21; in-8°.

Remarks... *Remarques sur les ouragans* (revolving storms). Londres, 1851; broch. in-8°.

The light-houses... *Phares des îles britanniques, état en septembre* 1851. Londres, 1851; broch. in-8°.

The light-houses... *Phares des côtes ouest et nord de France, d'Espagne et de Portugal, état en* 1852. Londres, 1852; broch. in-8°.

The light-houses... *Phares des côtes ouest et sud d'Afrique, état en* 1852. Londres, 1852; broch. in-8°.

The light-houses... *Phares de la Méditerranée, de la mer Noire et de la mer d'Azof, état en* 1852; broch. in-8°.

The light-houses... *Phares de l'Afrique méridionale, des Indes orientales, de l'Australie et de la Tasmanie, état en* 1852. Londres, 1852; broch. in-8°.

Tide tables... *Tables des marées, pour les ports d'Angleterre et d'Irlande, pour l'année* 1852. Londres, 1851; broch. in-8°.

Geological survey... *Dix feuilles in-fol. et trois feuilles grand atlas.*

Memoirs... *Mémoires pour joindre à la carte géologique de la Grande-Bretagne; figures et descriptions des restes organiques fossiles;* décade 2 et 3. Londres, 1849 et 1850; in-8°.

Records... *Annales de l'École des Mines et des sciences appliquées aux arts;* vol. Ier, 1re partie. *Discours d'inauguration et discours d'ouverture des cours de l'année* 1851-1852; *publié par ordre du gouvernement.* Londres, 1852; in-8°.

Produce... *Produits du plomb et du minerai de plomb, pendant les années* 1847, 1848, 1850; in-8°.

A memoir... *Mémoire sur le* Mosasaurus *et les trois genres voisins,* Holcodus, Conosaurus *et* Amphorosteus; *par* M. R.-W. GIBBES; *publication de l'institution Smithsonienne;* broch. in-4°.

Monograph... *Monographie des restes fossiles de Squalidées des États-Unis; par* le même. Philadelphie, 1849; broch. in-4°.

New species... *Nouvelle espèce de myliobate des terrains éocènes de la Caroline du Sud; par* le même; broch. in-4°.

Petrifications... *Sur les pétrifications et les conséquences auxquelles elles conduisent, guide-manuel, ou guide pour la galerie des fossiles du Muséum britannique; par* M. GEDEON-ALGERNON MANTELL. Londres, 1851; in-12.

On the... *Sur la polarité électrochimique des gaz; par* M. GROVE; broch. in-4°. (Extrait des *Transactions philosophiques.*)

Report... *Rapport de l'Astronome royal au comité d'inspection, à la visite annuelle de l'observatoire royal de Greenwich, le* 5 *juin* 1852; *par* M. AIRY; broch. in-4°.

Theil des Himmels... *Trois cartes célestes, publiées sous les auspices de l'Académie royale des Sciences de Berlin, pour les heures I, XI et XXI.*

Verzeichniss... *Catalogue des étoiles observées dans les régions du ciel,*

correspondant aux cartes précédentes; trois livraisons in-fol. Berlin, 1849 et 1852.

Theorie... *Théorie et application du calcul des variations; par* M. le Dr G.-W. STRAUCH. Zurich, 1849; 2 vol. grand in-8°. (Cet ouvrage est renvoyé à l'examen de M. CAUCHY pour en faire l'objet d'un Rapport verbal.)

Nachrichten... *Mémoires de l'Université et de l'Académie des Sciences de Göttingue;* nos 6 et 7; 26 avril et 21 juin 1852; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 813.

Gazette médicale de Paris; n° 26.

Gazette des Hôpitaux; nos 73 à 75.

Moniteur agricole; 5e année; n° 25.

La Lumière; 2e année; n° 27.

La Presse littéraire, Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 9; 27 juin 1852.

COMPTES RENDUS

DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

TABLES ALPHABÉTIQUES.

JANVIER — JUIN 1852.

TABLE DES MATIÈRES DU TOME XXXIV.

A

B

F

G

H

I

L

M

N

O

P

T

U

V

Z

TABLE DES AUTEURS.

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

V

W

ERRATA. (Tome XXXIV.)

Voyez aux pages 64, 119, 219, 604, 888, 956 et 991.

PARIS. — IMPRIMERIE DE BACHELIER,
rue du Jardinet, 12.